

IV. Ueber böhmische Graptolithen.

Von

Eduard Suess.

Mit drei lithographirten Tafeln.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 24. März 1851.

Vorwort.

Man war lange gewohnt, unter dem umfassenden Namen *Graptolithus* alle jene, auf den ersten Anblick wenigstens ähnlichen Formen zu vereinigen, die vorzüglich die Fauna einer merkwürdigen Reihe von Schiefeln im silurischen Systeme bilden, und jedenfalls scheinen Thiere, deren verticale Verbreitung auf so enge Grenzen beschränkt ist, denen also ganz abnorme Lebensbedingungen entsprochen haben müssen, schon aus diesem Grunde, verwandten Gattungen anzugehören. Aus diesem Grunde kannman sich wohl auch die zahlreichen Versuche erklären, die gemacht wurden, um Formen von ganz verschiedener Structur aus einander abzuleiten und zwar durch die Annahme von Vorgängen, die durch kein Analogon aus der jetzigen Schöpfung gestützt werden können.

Die reiche Literatur über Graptolithen zeigt, welche Aufmerksamkeit diesen auffallenden Fossilien geschenkt worden ist, und dennoch bleiben besonders in Bezug auf zoologische Classification viele Räthsel zu lösen. Vielleicht werden die nachfolgenden That- sachen im Stande seyn, einige von diesen Fragen zu klären: sie sind durch die mehrjäh- rige Untersuchung einer grossen Reihe dieser Versteinerungen gewonnen, welche theils durch die gütigen Bestrebungen meiner Freunde, theils durch eingeleitete, specielle Sammlungen zusammengebracht wurde. Nur durch eine umfassende Zusammenstellung von Exemplaren war es möglich, die Arten in den einzelnen Altersepochen zu betrach- ten und aus fehlerhaften Bildungen und Zufälligkeiten weitere Anhaltspunkte zu ziehen. In dieser Richtung besonders habe ich meinen innigsten Dank Sr. Hochwürden dem Herrn Professor BILIMEK zu Wiener-Neustadt, dem Custos-Adjuncten Herrn DOR- MITZER und Herrn MORIZ PFEIFFER in Prag auszusprechen; durch die Zuorkommen- heit des Herrn BARRANDE war es mir gestattet, seine Sammlungen schon vor der Veröf- fentlichung der „*Graptolites de Bohême*“ zu Rathe zu ziehen und mit einem Theile der meinigen zu vergleichen, auch verdanke ich demselben das abgebildete Exemplar von

Rastriles Linnaei. Die Sammlungen sowohl des National-Museums zu Prag, als auch der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien wurden oft benützt, und es war mir gestattet, einen ansehnlichen Theil der mikroskopischen Arbeiten mit dem ausgezeichneten Instrumente der letztgenannten Anstalt auszuführen.

Einige wenige Worte genügen als Andeutungen über den geologischen Horizont, die geographische Verbreitung, die Art der Erhaltung und die Lagerungsverhältnisse in Böhmen.

Horizont: In den Schiefeln, die constant unweit der Grenze des oberen und unteren silurischen Gebietes gefunden werden, nur in wenigen Arten in die angrenzenden Schichten übergreifend. Alles, was von einem Vorkommen in anderen Horizonten bekannt wurde, ist von den Verfassern selbst als zweifelhaft bezeichnet, so das Erscheinen eines Graptolithen mit centraler Axe im Kohlengebirge, PORTLOCK, Rep. pag. 321, so auch das Vorkommen von *Frucoïdes serra* mit *Ammonites amallheus*, SCHAFFHÄUTL, Alpengeb. pag. 22 et 142.

Geographische Verbreitung: Graptolithen sind so ziemlich aus allen bisher beschriebenen silurischen Gegenden bekannt geworden; sie finden sich in Böhmen, Sachsen, Thüringen, Altenburg und Baiern, in Frankreich, auf der Insel Sardinien (LA MARMORA), in den Pyrenäen (BOUBÉE) und bei Oporto in Portugal (SHARPE), in England, Wales und Schottland, in Skandinavien und auf Bornholm, am Ural. Als Geschiebe in der Umgegend von Berlin und zu Stargard im Mecklenburg'schen; in Nord-Amerika und zwar in der Nähe von Quebec (BRONGNIART), und in den Staaten New-York, Utica und Cincinnati; in Süd-Amerika in der Republik Bolivia, in den Departements Chuquisaca und Santa Cruz de la Sierra (D'ORBIGNY).

Art der Erhaltung: Die Graptolithen-Reste, die oft in Millionen auftretend, die Spaltflächen der Schiefer vollkommen bedecken, sind entweder in Schwefelkies oder in bituminöse Stoffe, durchaus nie in Kalk verwandelt. Die in Kalkstein eingeschlossenen und dann nicht flach gedrückten zeigen keine Schale. Es lässt sich hieraus schliessen, dass ihre Masse nicht eine kalkige, sondern eine jener der Rinden-Corallen (*Corticosaë*) ähnliche gewesen sey.

Lagerungs-Verhältnisse in Böhmen: Die Schichtenfolge der Silurischen Region des centralen Böhmens ist durch die grossartigen Arbeiten des Herrn BARANDE so gründlich erörtert worden, dass nur wenig Specielles hier hinzuzufügen bleibt. — Die Schiefer, als bei weitem die reichste Fundstätte, sind leicht spaltbare, schwarze Thonschiefer, die zuweilen Kalk aufnehmen und dann unter der Säure brausen. Ihr Gehalt an Kohlenstoff ist sehr bedeutend, sehr oft führen sie rundliche Anthrazit-Massen. Diese treten in der Form von flachen, an ihrer Oberfläche vollkommen glatten und glänzend-schwarzen Sphaeroiden auf, in horizontalen Schichten in die Schiefer eingelagert. Es kann bei einer solchen Schichtung wohl nicht die Rede von der Entstehung dieser Sphäroide durch blosse Molecular-Anziehung seyn. Gestützt auf ein

ganz ähnliches Vorkommen in beinahe allen Silurischen Gebirgen, und zwar auch in sowohl höher, als tiefer liegenden Kalkschichten muss man sie wohl als eine allgemeine Erscheinung betrachten, und es scheint nicht unmöglich, dass sie die durch die Fluthen zusammengeballten und begrabenen Ueberreste mariner Pflanzen seyen. — Schwefelkiese finden sich sehr häufig in den böhmischen Graptolithen-Schichten, und zwar nicht nur in der Form von Fossilien oder als Auskleidung der Spaltungsflächen, sondern auch in kleinen Hexaedern, die vom Schiefer umhüllt, jedenfalls von gleichem Alter mit demselben sind *).

Die Diorite, die an sehr vielen Stellen mit diesen Schiefen auftreten, scheinen jedenfalls, wenn auch nicht bedeutend, jünger als diese, denn sie haben sie wirklich durchbrochen und verändert. Wenn man, nachdem man Slichow verlassen hat, die Strasse am Flusse verfolgt, und dann hinter dem vierten dem Dorfe Kuchel angehörigen Hause, senkrecht auf die Richtung der Strasse den Berg ersteigt, so sieht man, dass derselbe ungefähr bis zu seiner Hälfte aus Diorit besteht, während der obere Theil von Schiefer und von jüngeren Kalkschichten gebildet wird. An der scharfen Grenze des Diorits mit dem Schiefer, die durch den nackten Felsen auf eine weite Strecke blossgelegt ist, sieht man zahllose kleine Lamellen und grössere Bruchstücke des Schiefers von dem vulkanischen Gesteine umhüllt. Der Schiefer ist hier dunkelschwarz, beinahe glänzend, sehr hart und spröde; der Schwefelkies ist bis auf mehrere Klafter Entfernung in allen Spaltflächen zersetzt und man findet höchstens schwammige Verbindungen von Eisen an seiner Stelle. Die Flächen des am stärksten veränderten Thonschiefers sind mit einer glänzenden Schicht von Eisenoxyd überzogen, und dennoch kann man bei der Feuerbeständigkeit des Materiales auch an solchen Stücken noch deutliche Graptolithen sehen.

Classification.

Graptolites seu *Graptolithus*, LINNÆUS, WAHLENBERG, BECH, MURCHISON, GEINITZ, EMMONS, HALL, VANUXEM, MATHER, D'ORBIGNY, M'COY, NICOL, SALTER, PORTLOCK, LONSDALE, BARRANDE, RICHTER, HARRNESS et al.

Prionon, NILSSON.

Prionotus, NILSSON, HISINGER.

Lomatoceras, BRONN, EICHWALD.

Int. Orthoceratites, WALCH et KNORR, SCHLOTHEIM.

Int. Fucoides, BRONGNIART, CONRAD.

Folia graminum, BROMEL.

Eine Trennung wagte M' COY, er theilt unter dem Namen *Diplograpsis*, wie es scheint, alle jene Formen von den eigentlichen Graptolithen ab, deren Axe central

*) Diese Schiefer führen in Nord-Amerika bei den Little Falls Bleiglanzadern und Lagen von Strontian-Sulphat. Im Thale von Hudson wurde der Anthrazit abgebaut. SILLIMAN Journ. vol. 47. pag. 375, VANUXEM, Pensylv. et Virginia Rep. III.

ist. Eine andere Eintheilung ist die von BARRANDE vorgeschlagene: er beschreibt folgende drei Gattungen:

1. *Graptolithus* LINN. Solide Axe, mit Reihen von Zellen besetzt, die sich mehr oder weniger berühren. Zerfällt in die Unter-Abtheilungen: 1. *Monoprion*, mit einer Verticalreihe von Zellen und seitlicher Axe, und 2. *Diprion*, mit centraler Axe und zwei angehefteten Zellenreihen.
2. *Rastrites* BARR. Axe fadenförmig, eine Reihe von Zellen, die sich gegenseitig nicht berühren.
3. *Gladiolites* (vel *Retiolites*) BARR. Ohne solide Axe, zwei Zellenreihen, die Schale bloss durch ein Netzwerk dargestellt.

Die Veränderungen, die ich für diese Eintheilungsweise vorschlagen werde, verwandeln diese Gattungen in folgende:

1. *Retiolites* BARR. Zu beiden Seiten einer centralen Axe stehen zwischenständige Nebenäste, die durch ein von ihnen selbst reihenweise ausgeschiedenes Zelensystem verbunden sind.
2. *Petalolithus*. Zu beiden Seiten der centralen, bandförmigen Axe stehen zwischenständige Nebenäste, die durch eine wahrscheinlich von ihnen selbst abgeschiedene und membranartige Substanz verbunden werden. = *Diprion* BARR.
3. *Graptolithus* LINN. An einer Seite einer röhrenförmigen Axe sitzen Zellen, die an der der Axe entgegengesetzten Seite eine Oeffnung haben. Sie zerfallen in drei Unterabtheilungen:
 1. Axe stark, in einer Ebene nach einer bestimmten Curve gekrümmt; die Zellen berühren sich stets.
 2. Axe etwas schwächer, nur am älteren Ende nach einer bestimmten conischen Schraubenlinie (die in eine cylindrische übergeht) gewunden, am jüngeren Ende fadenförmig, biegsam; die Zellen berühren sich, wenn sie ausgewachsen sind, in der Jugend jedoch nicht.
 3. Axe fadenförmig, nur selten nach einer stetigen Curve gekrümmt; die Zellen berühren sich selbst im Alter nicht. = *Rastrites* BARR.

Durch den natürlichen Uebergang, den die Arten der zweiten Abtheilung der Graptolithen zu den Rastriten bilden, und durch den die niedrigere Organisationsstufe dieser dargethan wird, ist eine zu innige Verbindung hergestellt, als dass man *Rastrites* als abgesonderte Gattung belassen könnte. Die auf das Subgenus *Diprion* Bezug habenden Thatsachen erhellen aus der mikroskopischen Untersuchung desselben.

Es bleibt nur noch zu erwähnen, dass die der Beschreibung der einzelnen Arten beigegebene Synonymik nur so weit vollständig ist, als die Kennzeichen von den betreffenden Autoren genugsam hervorgehoben wurden, um die Art als identisch annehmen zu können. In Böhmen nicht erscheinende Arten sind hie und da erwähnt und als verbindende Formen in die Lücken der Reihe eingeschaltet.

I. Genus: *Retiolites* BARR.= *Gladiolites* BARR.

(BARR. Grapt. Boh. pag. 68, not. et v. LEONH. u. BRONN. Jahrbuch. 1850, V. pag. 640 not.)

Von der Mitte einer schmalen, gegen das eine Ende sich verjüngenden Form laufen Aeste aus, die, gegen das andere Ende herabgezogen und concav gekrümmt, sich allmählich, von der Mitte der Form gegen den Umriss zu, ihrer ganzen Länge nach theilen, indem sie an ihrer concaven Seite Reihen von Zellen absondern. Bei den nachfolgenden Beschreibungen wird immer das schmalere Ende des Retioliten als das obere betrachtet, so wie es in den zugehörigen Zeichnungen dargestellt ist.

Es ist auffallend, dass den zahlreichen Beobachtern, die das Zellen-System, und zum Theil auch den sich sondernden Theil der Seitenäste gesehen, der merkwürdige Process des Wachsthumes entgangen ist: und es wird vielleicht die nachfolgende Beschreibung desselben hinreichen, nicht nur zu zeigen, dass die Retioliten weder aus einer freiwilligen, noch aus einer unfreiwilligen Formveränderung der eigentlichen Graptolithen entstehen konnten, sondern auch genügen; ihre generische Trennung ausser Zweifel zu setzen.

Der Umriss bildet im Allgemeinen an der Spitze einen Winkel von 20 bis 30°, dessen Schenkel nahe am Scheitel, als dem jüngeren Theile, convex parabolisch gekrümmt sind, und entfernter von diesem, wo die ausgebildete Form ihre Breiten-Dimensionen nicht mehr ändert, parallel fortlaufen. Ueber diesen Umriss scheinen bei *Ret. Geinitzianus* BARR. oft Spitzen hervorzuragen, zuweilen am ganzen Umfange, zuweilen bloss an einer Seite, oft auch nur unregelmässig hie und da. Diese Spitzen haben Anlass gegeben, eine und dieselbe Form in verschiedene Arten zu trennen, da sie doch ihre Entstehung nur zufälligen Beschädigungen dieser einen Form verdanken. (vid. die Anomalien von *Ret. Geinitzianus*.)

Die untere, dritte Seite des Umfangs-Dreieckes erscheint in allen bisher bekannt gewordenen Exemplaren zerrissen, oder durch schlechte Erhaltungsweise unkenntlich, und es ist bisher noch nicht gelungen, die Formen in dieser Richtung zu begrenzen.

Die mittelständige Axe ist in den meisten Fällen sehr schwach, oft bloss an dem breiteren Ende, oft gar nicht sichtbar; ausnahmsweise jedoch, und besonders bei jungen Exemplaren, findet sie sich stark entwickelt. Taf. VII Fig. 1. c zeigt ein junges, zerrissenes Exemplar von *Retiol. Geinitzianus*, bei dem die zurückgebliebene Axe sogar frei herabhängt; man findet sie keineswegs steif, sondern biegsam, gleichsam flatternd.

An dieser Axe steht jederseits eine Reihe von Neben-Aesten in regelmässig gegen die Spitze abnehmenden Vertical-Entfernungen, und zwar nicht gegenständig, sondern zwischenständig, so, dass der Fusspunkt eines jeden Nebenastes zwischen die Fusspunkte zweier der anderen Hälfte der Form angehörigen Aeste fällt. Es kann daher geschehen, dass bei fortschreitender Entwicklung die Hauptaxe zu einer leichten Zickzack-Linie verzogen wird. — Zuweilen kommen Ausnahmefälle vor, die darauf hinzudeuten scheinen, als sey das Wachsthum der Theile auf einer Seite der Axe ziemlich unabhängig von den Theilen der anderen Seite, man findet nämlich vollkommen ausgebildete Exemplare, bei denen die Vertical-Entfernung der Aeste einer Seite jene der anderen Seite in constantem Verhältnisse übertrifft. Hiedurch wird das Regelmässige der Zwischenständigkeit gestört, und es können sogar einzelne Fusspunkte gegenständig werden; diese Abweichungen sind jedoch nie bedeutend: ich habe als Maximum bei einem Exemplare des *Retiol. Geinitzianus* den 21. Ast einerseits zwischen dem 24. und 25. Ast andererseits gefunden.

Betrachtet man unter dem Mikroskope, von der Spitze, die sich gar bald als der jüngste Theil erweist, gegen das breitere Ende der Form herabschreitend, eine verticale Reihe von Nebenästen: so sieht man dieselben eine Reihe merkwürdiger Veränderungen erfahren, Veränderungen, die allein über das wahre Wesen der Retioliten Aufschluss zu geben im Stande sind.

Die äusserste Spitze zeigt, wenn sie gut erhalten ist, eine Reihe kurzer, paralleler Linien, von denen die obersten die kürzesten und am dichtesten aufgehäuft sind: es sind diess die ersten Nebenäste. — Sehr bald entstehen an diesen Stellen Zwischenräume, die an der Axe breiter, gegen den Umfang zu schmaler werden; genaue Betrachtung zeigt, dass diese Räume keineswegs zwischen den Aesten, sondern in ihnen selbst entstanden seyen, es haben sich nämlich die Aeste von der Mitte gegen den Umfang zu, jeder der ganzen Länge nach, in 2 Theile gespalten; die Spalträume sind durch senkrechte, ziemlich starke Querwände in 5 — 6 Abtheilungen getrennt. Diese Abtheilungen oder „Zellen,“ die beinahe keilförmig in den Ast eindringen, bilden sich in verticaler Richtung aus, und bewirken so die entschiedene Trennung desselben. Der obere Theil behauptet seine Stellung, während der untere, abgelöste Theil sich der ganzen Länge nach an den nächstältesten Ast anlegt, um mit diesem fest zu verwachsen; die äussersten Spitzen des getrennten Astes bleiben vereinigt, und an dieser Vereinigungsstelle entwickeln sich später die den Umriss beschützenden „Wände des Umrisses.“ (Einen augenscheinlichen Beweis dafür, dass bei diesem Entwicklungs-Prozesse der sich ausbildende Theil aus einem weicheren Zustande in einen härteren übergehe, bietet der Umstand, dass die früher starken Querwände, ohne an Masse zuzunehmen, im Verhältnisse zu ihrer Verlängerung sich schwächen, und dass sie concav nach aussen gebogen werden, indem die älteren, an der Axe gelegenen Zellen bei fortschreitender Breitenentwicklung ihren Alters-Vorrang vor den jüngeren, in der Nähe des Umrisses gelegenen, behaupten.)

Verfolgt man so, nach abwärts fortschreitend, die Reihe der Nebenäste, so sieht man den oberen Theil bald zum zweiten Male productiv werden; er spaltet sich von neuem und zeigt in dem so entstandenen Raume die bekannten Querwände. Diese Querwände stehen in Bezug auf jene der vorhergehenden, derselben Abtheilung angehörigen Zellenreihe zwischenständig, und daher kommt es, dass der losgetrennte Längstheil, statt die Zellenreihen parallel zur Krümmung seiner oberen Hälfte zu theilen, von den vordrängenden Fusspunkten der älteren Querwände meist zu einer Zickzack-Linie verzogen wird.

Denselben Vorgang der Ast-Trennung sieht man an dem ganz erhaltenen Exemplare sich 4 bis 5 mal wiederholen, so, dass in der Regel der Ast erst dann sich von neuem zu theilen beginnt, wenn die vorhergehende Zellenreihe ganz entwickelt ist, und dass die Querwände der sich folgenden Zellenreihen immer zwischenständig bleiben, dass folglich jede Querwand einer Reihe wenigstens ungefähr mit einer der zweit-vorhergegangenen Absonderung correspondirt. — Endlich am breitesten Ende, das jedoch im Kalke nur selten, im Schiefer beinahe nie erhalten ist, sinkt der obere Theil des Astes ebenfalls zu einer gewöhnlichen, reihentrennenden Wand herab, die Production hat aufgehört. — Es ist diess die letzte Beobachtung, die in der Richtung des breiteren Endes gemacht werden konnte, so dass es scheint, als habe, wo die Productivität aufhört, auch die ganze Form ihr Ende erreicht; man sieht an solchen Stellen oft die untersten Zellenreihen einer Abtheilung sich unverhältnissmässig vergrössern, und die aufliegenden, jüngeren Zellen reihenweise verschieben oder auf einen Punkt zusammendrücken, so dass zuweilen bloss die oberen, dem Aste anliegenden Zellen ihre Plätze behaupten: es scheint, als besitze dieser Theil auch jetzt noch eine grössere Festigkeit.

Diese zahlreichen, aufeinanderfolgenden Veränderungen konnten nicht ohne eine bedeutende Verlängerung der centralen Axe vor sich gehen, und man ist versucht, durch den umgekehrten Schluss aus dieser Verlängerung die Trennungen der Aeste zu erklären. Bei dem nächstfolgenden Genus *Petalolithus*, bei dem dieses Organ in weit ausgezeichneterer Weise vorhanden ist, werden die Einflüsse dieser Verlängerung auf die Ausbildung der Form erörtert werden. — Den schwierigsten Punkt bei jedem Versuche die Entwicklung der Retioliten zu erklären, würde die, wenn auch nicht ganz regelmässige Zwischenständigkeit der Organe der dritten Ordnung, nämlich der verticalen Querwände der Zellen, bilden.

Bei dem wichtigen Einflusse, den die Nebenäste auf die Ausbildung des ganzen Retioliten ausüben, schien es nothwendig jede Eigenschaft, die sich regelmässig in allen Arten und Exemplaren wiederholte, auf das Genaueste zu betrachten. Eine solche Eigenschaft schien mir vor Allem ihre regelmässige Krümmung nach oben in der Nähe der Axe, und das Herabsinken des äusseren Endes. — Um eine Erklärung geben zu können, ist es nothwendig, dass man auf die Vorgänge zurückblicke, die während der Bildung der ersten und besonders der zweiten Zellenreihe an den gekrümmten Stellen

Statt gefunden haben. — Das gabelförmige Spalten der Nebenäste zeigt, dass Zellen, die kaum ihre horizontale Dimension erhalten hatten, schon im Stande waren, sich rasch in verticaler Richtung auszubilden; es musste daher, bei Bildung der zweiten Zellenreihe, die erste Reihe in der Nähe der Axe auf höhere Zellen drücken, als in der Nähe des Umfanges. Dass ein solcher Druck nach aufwärts von Seiten der älteren Zellen fortwährend stattfand, zeigt schon das Ineinanderschieben der zwischenständigen Fusspunkte der Querwände und die Beugung der reihentrennenden Wand. Dieser Druck auf die Querwände der zweiten Entwicklungs-Epoche bewirkt, dass in dieser Höhe die Curve zuerst bestimmt auftritt: spätere Zellenreihen fanden im Verziehen der reihentrennenden Wände genügenden Spielraum zur Entwicklung ihrer Höhendimension, und von da an bleibt daher die Curve ziemlich constant. — Die Krümmung der Nebenäste ist also bei einiger Uebung allein schon hinreichend, um bei einem vorliegenden Exemplare zu bestimmen, ob es zu den üppigen oder langsamer aufgewachsenen gehöre, eine Bestimmung, für die man bei den Petalolithen beinahe nur diesen einzigen Anhaltspunkt besitzt.

Der Querschnitt der Retioliten zeigt alle bisher genannten Aeste, Reihen trennenden und Querwände so hoch, dass die einzelne, ausgebildete Zelle nahezu zum Würfel wird; löst man aus den dünnen Kalkstreifen, die die Graptolithen-Schiefer oft durchziehen, ein Exemplar aus, so zeigt es auf beiden Flächen dasselbe Bild. Diese beiden Flächen laufen unten parallel, wo jedoch der Umriss sich gegen die Spitze zu krümmen beginnt, verringert sich auch die Dicke des Ganzen. Zahlreiche Beobachtungen, worunter ich besonders die an Exemplaren aus der Sammlung Sr. Hochw. des Hrn. Professors P. BILMEK gemachten hervorhebe, zwingen mich, von der von Herrn BARRANDE ausgesprochenen Ansicht abzuweichen; die Thatsachen, die in den „*Graptolites de Bohême*“ aus dem Verdrücken eines Prisma ähnlichen Querschnittes erklärt wurden, werden bei *Ret. Geinitzianus* aus der unregelmässigen Entwicklung der Nebenäste abgeleitet werden.

Es bleibt noch hinzuzufügen, dass die einzelnen Entwicklungsepochen der Nebenäste keineswegs immer zu beiden Seiten der Axe gleichzeitig eintreten; man findet Retioliten, bei denen in derselben Höhe einerseits zwei, andererseits schon drei Zellenreihen abgesondert sind, die dennoch, bei ungestörter Zwischenständigkeit der Aeste dieselbe Höhe einnehmen: die grössere Productivität einer Seite bedingt also nicht eine grössere Ausbildung in verticaler Richtung. — Hiedurch, so wie durch die vorangegangenen Bemerkungen über die gestörte Gegenständigkeit der Aeste, scheinen die Grenzen gezogen, innerhalb welchen das Wachsthum einer Reihe von dem der anderen abhängt, und man könnte in Uebereinstimmung mit diesem die Anomalien, die sich an den einzelnen Exemplaren zeigen, eintheilen in solche, die durch die Axe, und andere, die durch die Nebenäste hervorgerufen werden. — Beide Umrisse der Seiten vereinigen sich immer zu einer Spitze; bei ausgebildeten Exemplaren sind nie Breiten-Dimensionen entdeckt worden, die in Bezug auf die Axe unsymmetrisch gewesen wären.

1. *Retiolites Geinitzianus* BARR.

Tab. VII fig. 1.

- Facoides dentatus*, BRONN. histoire des vegetaux fossiles *Amansites*. I. pag. 70. Pl. VI. fig. 9 — 12.
Prionotus Pristis, HISINGER *Lethaea Suecica* pag. 114. tab. 31. f. 5.
 an » *scalaris* » » » Suppl. pag. 113, tab. 34 f. 4.
 an *Graptolithus scalaris*, LINN. *Systema naturae*, Iter Scaniae.
 » » LINN. GEINITZ, v. LEONHARD und BRONN *Jahrbuch* 1842, Taf. 10 fig. 17—19.
 » *foliaceus* MURCH. GEINITZ, v. LEONHARD und BRONN *Jahrbuch* 1842, pag. 699 Taf. 10.
 » » » » Grundriss der Versteinerungskunde pag. 312, Taf. 10 f. 12 a.
 » *Pristis*, PORTLOCK, Report on the Geology of the County of Londonderry, pag. 320, tab. 19, fig. 9—11.
 » » » » Geological Survey, vol. II. pag. 404.
 » *dentatus*, VANUXEM, *Silliman American Journal*, vol. 47. October, 1844.
 an » *secalinus*, HALL, *New-York Palaeontology*, vol. I. Laf. 72.
 an » *mucronatus*, RICHTER (non HALL), *Zeitschr. Deutsch. geol. Gesellsch.* II. Heft 3. pag. 203.
Gladiolites (= *Retiolites*) *Geinitzianus*, BARRANDE, *Graptolites de Dohême*, pag. 69. taf. IV, fig. 16—33.
 (conf. etiam QUENSTEDT, v. LEONHARD und BRONN *Jahrbuch*, 1840, 27 b taf. I. f. 5.)

Ausgezeichnet durch starke Querwände des Umrisses, die gleich an den ersten Zellenreihen sich senkrecht stellen, und nur durch sehr kleine Einkerbungen von einander getrennt sind; hiedurch erscheint der Umriss der Form dem freien Auge wie von einer stetigen Curve begrenzt. Lang und schmal, mit schwacher Hauptaxe, die wenn sie bei abgerissenen Exemplaren frei herabhängt, sich sehr leicht biegsam und fadenförmig zeigt. Winkel an der Spitze 14° — 23°. Erreicht eine Länge von 2·75 Zoll und eine Breite von 0·2 Zoll.

Die den Umriss begrenzenden Wände (die „Wände des Umrisses“) sind nichts anderes als eine nach der ersten und allen nachfolgenden Trennungen des Nebenastes zurückgebliebene Verbindung der äusseren Spitzen; die kleine Einkerbung, mit der sie bei dieser Art in die betreffende Astspitze einlenken, bezeichnet daher die Stelle, an welcher sich nach der ersten Trennung die untere Hälfte des zugehörigen Astes an den nächst älteren anlegte. Will man also die Stärke eines Astes in Bezug auf seine Productivität schätzen, so muss bloss der unterhalb der Einkerbung gelegene Theil in Betracht kommen. — Erreicht das ältere Ende dieses *Retioliten* die Periode der vierten Trennung, so pflegen daselbst die Wände zu reissen, denn auch sie gehören zu denjenigen Theilen, die, in der Jugend stärker, durch ihre Verlängerung sich schwächen, und sie sind eben durch diese Eigenschaft in hohem Grade geeignet, die Seiten des jüngsten, obersten Theiles zu schützen.

Eine sonderbare Erscheinung, die dem *Retiol. Geinitzianus* allein eigen zu seyn scheint, theilt oft jede Hälfte dieser Form vertical in drei gleiche Theile. Die erste Theilung zeichnet sich durch eine einfache Linie, die, ungefähr in gleicher Stärke mit der Axe, parallel mit dieser fortlaufend, das gegen innen gelegene Drittel der Vertical-Hälften absondert. Diese Linie zieht ohne die geringste Störung zu erleiden, über Nebenäste und Zellen hinweg, und zeigt sich in der Abbildung des *Grapt. mu-*

cronatus RICHTER (Zeitschr. Deutsch. geol. Gesellsch. II. 3 Heft. Taf. VIII. fig. 18) sogar stark auf die Seite gezogen; ich selbst konnte nur leichte, jedoch auch von der Bildung der Unterlage scheinbar unabhängige, Verkrümmungen beobachten. — Diese Umstände scheinen auf ein ausserhalb der Ebene des Zellen-Systemes gelegenes Organ oder Ligament zu deuten, denn auch im Querschnitte war nie die Spur einer solchen Linie zu finden. Sie tritt meist in der Höhe der dritten Trennung der Aeste auf und scheint an den Enden scharf begrenzt. Eine zweite, schwächere Linie sondert oft das dem Umfange anliegende Drittheil von der übrigen Form ab, sie ist jedoch selten deutlich erhalten: beinahe immer aber, auch bei fehlender Linie, ist die Grenze dieses Drittheiles ausgesprochen durch eine Reihe von Störungen, die die Ausbildung des Netzwerkes an diesen Stellen erlitten hat, und die eben in derselben Höhe (der dritten Trennung der Aeste) ihre grösste Deutlichkeit erlangen. Der Vorgang, durch welchen diese Störungen entstehen, dürfte folgender seyn: Bei Absonderung der ersten Zellenreihe scheidet sich zugleich die Masse für die Umrisswand ab, die Spitzen des eben getrennten Astes verbindend; bei der zweiten Trennung vermag jedoch die gabelförmige Spaltung, der Wand des Umrisses halber, nicht schnell vorzudringen, und während sich nur die der Axe zunächst liegenden Zellen dieser Reihe entwickeln können, tritt auch schon die dritte Asttrennung ein. Die unausgebildeten Zellen der zweiten Reihe werden gedrückt, und nicht im Stande, die ihnen zukommende Masse zu ihrer Vergrösserung zu verwenden, verstärken sie nur die unter ihnen liegende Reihen-trennende Wand, und zwar besonders an ihrem äussersten Ende. Dieser ganze verstärkte Theil wird durch die zu spät erfolgende Entwicklung der Wand des Umrisses, so wie durch die Ausbildung der dritten Zellenreihe nach aufwärts bewegt, und es entsteht unter demselben ein leerer Raum, der nur durch die sich unregelmässig entwickelnden Zellen der ersten Reihe erfüllt ist (Taf. VII. fig. 1. b). An der Stelle, wo sich der verstärkte Theil von der Richtung der Reihen-trennenden Wand entfernt, verstärkt sich oft auch die zunächst stehende Zelle, wodurch eine feste Verbindung mit dem nächst folgenden Aste hergestellt wird. Da bei der abnormen Bildung der Wand des Umrisses diese dem Reissen ausgesetzt ist, vertritt diese Zelle mit dem verstärkten Theile den schützenden Umriss. Hiedurch entstehen die Formen, die längs dem Umfange Spitzen zeigen, so wie durch das Zerreißen der verstärkten Zelle jene, die mit gefiederten Blättern verglichen worden sind. — Diese Anomalien zeigen sich dem Beobachter am deutlichsten, wenn der Ast eben die ersten Spuren der vierten Trennung zeigt, doch lässt sich auch bei anderen Exemplaren ihre Entstehung leicht verfolgen, wenn man die Einkerbungen an den Enden der einzelnen Umrisswände im Auge behält. — Einen deutlichen Beweis für diese Entstehungsart gibt auch die sich ändernde Lage des verstärkten Theiles; an den jüngeren Theilen ist sein Ende nach abwärts gerichtet, parallel dem Aste; bei entwickelter dritter Zellenreihe steht er ziemlich horizontal, und erhält sich die Wand des Umrisses bis zur vierten Trennung, so sieht man denselben sogar nach aufwärts gezogen werden. Die vierte Reihe selbst übt nur wenig Einfluss mehr aus, und zu-

weilen sieht man den verstärkten Theil, nach dem Zerreißen der Umrisswand, sich selbst, nachträglich, zu einer Zellenreihe entwickeln.

Eine Eigenthümlichkeit, die nur in der Nähe der Spitze, und nur selten vorkommt, ist Taf. VII. Abth. 4. fig. 1. d abgebildet. Man bemerkt an den Spitzen der sich trennenden Aeste eine grössere Masse angehäuft, die unregelmässig begränzt ist; vielleicht deutet diess bloss auf eine zu üppige Entwicklung von Masse, die erst später verbraucht wird.

Die Dimensionen des *Retiol. Geinitzianus* stehen in solchem Verhältnisse zu einander, dass durch die Theilung der Breite einer Hälfte in drei gleiche Theile (in der Höhe der dritten Trennung der Aeste) der von jedem Aste umschlossene Raum in eben so viele beinahe gleichseitige Parallelogramme getheilt wird, über deren äusserstes dann der verstärkte Theil in nicht ganz diagonalen Richtung läuft. — Herr BARRANDE hat in seiner Beschreibung dieses Retioliten (*Graptolites de Bohême* pag. 69) nicht dieses Parallelogramm betrachtet, sondern das, welches weit auffallender als dieses, von einer Wand des Umrisses und zwei verstärkten Theilen gezeichnet wird; über dieses läuft, leicht nach aufwärts gekrümmt, der productive Obertheil eines Astes (Taf. VII fig. 1. e) in beinahe diagonalen Richtung, zuweilen schon mit deutlichen Spuren der vierten Trennung. (Die Abweichung von der wahren Diagonale ist die Höhe der ersten Zellenreihe.) Das Daseyn der vierten Zellenreihe scheint allein schon hinreichend zu zeigen, dass diese Diagonale nicht die Verticalkante eines (hohlen?) nach aufwärts gedrückten, vierseitigen Prismas sey. (Es musste gleich auffallen, warum nur diese eine Kante und nur in dieser einen Lage erscheine, auch gehörte zur Bildung einer jeden solchen Form ein Druck in zwei verschiedenen Richtungen.) Die einfachen Querschnitte, die ich immer fand, weichen leider nicht nur von den in den „*Graptolites de Bohême*“ abgebildeten, sondern auch von denen der Geschlechter ab, die dem flüchtigen Betrachter die meiste Aehnlichkeit zu bieten scheinen, nämlich der silurischen Pteropoden-Genera *Conularia*, *Coleoprion*, *Pugiunculus*.

Bemerkenswerth sind noch bei dieser Art die schon einmal erwähnten Unregelmässigkeiten, die bei höherem Alter eintreten. Ein ausgezeichnetes Beispiel ist Taf VII fig. 1. e. Die älteren Zellen, sowie die der Axe näheren haben die jüngeren theils verschoben, theils auf einen Punkt zusammengedrückt; der Umriss hat eine unregelmässige Form angenommen, und der, wenigstens scheinbar, nicht mehr productive Seitenast zeichnet sich nur durch den Vorsprung am Umriss und eine bessere Ordnung der Zellen aus. Stellen von solchem Alter finden sich nur sehr selten, und manchmal sieht man sie von einer Seite gedrückt, wodurch wirklich eine Verticalkante in jeder einzelnen Zelle sichtbar wird. Da wie oben gesagt, die Zelle nicht ganz die Höhe des Würfels erreicht, kann noch weit weniger die Verticalkante die Länge der Diagonale der Grundfläche haben, daher sieht man die aufwärts gedrückten Kanten kurz nach der Mitte der Zelle schon sich theilen und die Zeichnung der unteren Fläche sichtbar werden.

Retiol. Geinitzianus findet sich in den Graptolithen-Schichten von Böhmen (meistens in den N. O. Gegenden des Beckens), von Sachsen, Thüringen, von Dalecarlien (Draggån), von Quebec und von Utica (?).

Abth. 4. Tab. VII. fig. 1.

- Fig. 1. a.** Oberes Ende von *Retiolites Geinitzianus* BARR., aus den Schiefeln von Kuchelbad bei Prag. Links 29, rechts 28 Aeste. An diesem Stücke sieht man zweimal die Aeste vollkommen gegenständig werden, und zwar (links gezählt) den 10ten und den 29ten, der dem 28ten andererseits entspricht. Die ganze Länge einer Anomalie umfasst also hier bloss 18, resp. 17 Vertical-Abstände eines Astes.
- Fig. 1. b.** Dasselbe Exemplar, 8mal vergrössert; man erkennt es, als im dritten Stadio der Entwicklung; die obersten Aeste bilden erst die 2te Zellenreihe. Man kann am rechten Rande bei den älteren Theilen die Entstehung der dieser Art eigenthümlichen Unregelmässigkeiten beobachten, die an der linken Seite wegen der einwärts gedrückten Umriss-Wandungen und dem starken Vordrängen der jüngsten Zellen bei weiten weniger auffallen. — Die vier letzten Aeste rechts zeigen schon deutlich den verstärkten horizontalen Theil, so wie die verstärkte Zelle an seinem inneren Ende.
- Fig. 1. c.** Abgerissenes Exemplar von *Retiolites Geinitzianus* BARR. mit frei herabhängender Axe; 18 Aeste jederseits. Aus den Schiefeln von Hodkowiček.
- Fig. 1. d.** Dasselbe Exemplar, der linke Rand vielfach vergrössert. Dieses kurze Exemplar hat in seinem 15—18ten Aste die 4te Epoche der Trennung schon nahe vollendet, und zeigt in allen seinen Theilen eine üppige Verbreitung von Masse. Die Axe ist stark, Zellen- und Reihentrennende Wände sehr stark, die letzteren durch das schnelle Wachsthum ganz verzogen; an den Spitzen der Nebenäste sind noch bedeutende Anhäufungen von unregelmässiger Begrenzung.
- Fig. 1. e.** Linker Rand eines im 4ten Entwicklungs-Stadio begriffenen Exemplares, vielfach vergrössert. Es sind hier zwei Zellenreihen in ihrer Ausbildung zurückgeblieben, daher der horizontale Theil sehr auffallend. Die Wand des Umrisses ist gerissen, man sieht jedoch die dieselbe begrenzenden Einkerbungen an den Enden der Nebenäste, die die 5te Spaltung beginnen. Ueberhaupt bildet dieses Stück das der vorhergehenden entgegengesetzte Extrem, nicht nur durch das Zurückbleiben so vieler Zellenreihen, sondern auch durch die sparsame Vertheilung der Masse; bezeichnend ist aber besonders der Umstand, dass die Zellenwände sogar gegen innen concav stehen. Aus den gelben (Graptolithen-) Schiefeln von Hodkowiček.

Fig. 1. f. Unterstes, bekanntes Ende von *Ret. Geinitzianus* BARR. Linke Hälfte, vielfach vergrössert. Aus den dünnen, die Graptolithen-Schichten durchziehenden Kalklagen von Wiskočilka bei Prag.

Fig. 1. g. Der horizontale Theil, der durch die unregelmässige Bildung dieser Art entsteht, vielfach vergrössert, mit der verstärkten Zelle und der Einkerbung der Umrisswände an der Einmündung in den Nebenast.

2. *Retiolites grandis*, nov. sp.

Abth. 4. Tab. VII. fig. 2.

Leicht erkennbar durch seine auffällende Grösse, die gerundete Form des jüngsten Endes, durch den geringen Vertical-Abstand der Nebenäste, so wie insbesondere durch die eigenthümliche Bildung der Wände des Umrisses.

Während bei *Ret. Geinitzianus* der zuerst abgelöste Theil des Nebenastes auf der ganzen Länge des nächst-ältesten Astes aufliegt, und sich erst an dessen Ende durch eine leichte, nur bei starker Vergrösserung sichtbare Einkerbung trennt, um, vertical aufwärts gekrümmt, die Wand des Umrisses zu bilden: trennt sich bei dieser Art derselbe Theil schon weit vor dem Rande von dem nachfolgenden Aste, und läuft schräg nach aufwärts zu der Spitze des zugehörigen, productiven Asttheiles. Oft sieht man beide vereinigten Theile noch eine kleine Strecke herausragen, oder gekrümmt sich nach einwärts legen, und man kann wohl mit Recht sagen, dass die erste Trennung der Aeste nur unvollkommen vor sich gehe. — Es scheint, als würde das vereinigt gebliebene Ende erst bei grösserem Alter zur Entwicklung der Dimensionen der Breite in Anspruch genommen.

Die zum Schutze des Umrisses bestimmten Theile bieten also dem unbewaffneten Auge nicht mehr eine stetig gekrümmte Begrenzungslinie dar, sondern eine Reihe von Spitzen und von Einschnitten. Die ältesten Exemplare, die von diesen *Retioliten* bekannt sind, zeigen nur die beginnende dritte Entwicklungs-Epoche, und in dieser Höhe reichen die Einschnitte bis auf den vierten oder fünften Theil der Astlänge; es ist wahrscheinlich, dass sie bei grösserem Alter sich verringern.

Bedeutende Schwierigkeiten bei der Untersuchung dieser Astspitzen bietet eine kleine Anhäufung von Schwefelkies, die bei den wenigen bisher aufgefundenen Exemplaren dieselben stets umhüllt, und die ganze Form mit einem glänzenden Reife ziert. So constant diese Erscheinung auch ist, so muss man sie doch eher einer grösseren Anhäufung von Masse an eben diesen (den am unvollkommensten entwickelten) Stellen, als den Ueberresten vergänglicherer Organe zuschreiben, da sie nur an dieser einzigen Art beobachtet wurde.

Die Axe ist fadenförmig, stets bis an die Spitze durchlaufend, zuweilen durch die Aeste verzogen, die, in verhältnissmässig geringen Höhen-Abständen, gegen die Fuss-

punkte zu verstärkt, meist in der Nähe der Axe eine jähe Krümmung nach aufwärts zeigen, und dann sanft gegen den Umfang sich neigen.

Die Zellen sind gross und sehr dünnwandig, mit stark ineinander gerückten Fusspunkten der Querwände; die Querschnitt-Dimension scheint gering zu seyn. — Die äusserste Spitze ist stumpf abgerundet und der Parallelismus des Umfanges tritt schon in der Höhe der kaum entwickelten, zweiten Astspaltung hervor, scheint jedoch, wegen fortwährender Entwicklung der Breiten-Dimensionen mit Hilfe der noch ungespaltenen Astenden, nie vollkommen zu werden.

Dass das hier abgebildete Exemplar ein regelmässig entwickeltes sey, kann man aus der Krümmung der Aeste und dem Zurückfallen ihrer Spitzen in die Horizontalinie der Fusspunkte ersehen: dennoch ist bei der grossen Anzahl von diesen Aesten kaum die Periode der dritten Spaltung erreicht.

Diese seltene Art erscheint in den Schiefen von Wiskočilka bei Prag.

Fig. 2. a. *Retiolites grandis* aus den Schiefen von Wiskočilka.

Fig. 2. b. Der ältere Theil dieses Exemplars in achtmaliger Vergrösserung.

II. Genus: *Petalolithus*.

Subg. *Diplograpsis* M'COY (excl. *Retiol.*); subg. *Diprion* BARR.

(Πεταλον - λιθός.)

Die, oft nicht die Länge eines Zolles übertreffende Form wird, ganz ähnlich der der Retioliten, von einer centralen Axe mit zwischenständigen Nebenästen getragen und von Umrisswänden geschützt; die Axe ist breit, bandartig, weit über das ältere Ende der eigentlichen Form verlängert, und mit ihrer Breitendimension senkrecht stehend auf der Ebene der Nebenäste; diese verrichten dieselben Functionen wie bei den Retioliten.

Die Axe läuft einerseits, oben, ohne Unterbrechung bis zur Spitze fort, und verlängert sich andererseits, freiflatternd, noch weit über das Ende des Umrisses; als Maximum des Verhältnisses dieser Verlängerung zur ganzen Axenlänge kann das von 0.6:1 angegeben werden, so dass also Exemplare vorkommen, deren Axe bloss auf 0.4 ihrer Länge mit Seitenästen besetzt ist. — Durch die Lage der Breitendimension dieser Axe gegen die Ebene der Nebenäste muss immer die untere Hälfte dieser Dimension von den eigentlichen Petalolithen verdeckt werden, so weit die Axe noch productiv ist. Man sieht daher, wenn, durch den Druck, den alle in den Schiefen gefundenen Petrefakte erlitten haben, die sichtbare Hälfte des productiven Theiles der Axe auf die rechte oder linke Seite umgelegt wurde, durch die Mitte des Petalolithen einen ziemlich breiten Streif ziehen, dessen einer Rand (der der Richtung der Umlegung entgegengesetzte) die wahre Mittellinie ist, während der ganze Streif alle auf einer Seite dieser Mittellinie gelegenen Fusspunkte der Nebenäste verdeckt. Wo

sich am älteren Ende der Umriss des Petalolithen schliesst, sieht man dann zuweilen die untere, verdeckt gewesene Hälfte der Axe sich mit der oberen verbinden, da sie auf die entgegengesetzte Seite der Mittellinie umgelegt wurde. — Die nicht productive Verlängerung zeigt sich unregelmässig gewunden und umgeschlagen, wie ein der Strömung ausgesetztes oder vom Winde getragenes Band. Nicht selten, und besonders im Ueberschreiten darunterliegender Körper, spaltet sich diese Verlängerung in zwei Theile, die auch weiter spaltbar scheinen; behandelt man die Axe von *Petalolithus palmeus* mit starker Säure, so kann man dann unter dem Mikroskope immer mehrere Stränge sehen, aus denen dieselbe zusammengesetzt ist, und die parallel nebeneinander fortlaufen. Diese Erscheinung tritt gewöhnlich eine oder zwei Linien unter dem letzten Nebenaste am deutlichsten auf.

Die Vermuthung, dass die „nicht productive Verlängerung der Axe“ durch das Abfallen abgestorbener Nebenäste entstanden sey (conf. BARR. *Grapt. de Boh.* pag.11), gewinnt durch die Thatsachen sehr an Wahrscheinlichkeit, die man aus der Betrachtung der Störungen, die die Zwischenständigkeit der Nebenäste erlitten haben, ziehen kann. Es ist bei den Retioliten erwähnt worden, dass zuweilen die Verticalabstände der Aeste der einen Seite die Abstände der anderen Seite in constantem Verhältnisse übertreffen. Es kann von keiner zufälligen, schon durch den Bau des Ganzen unwahrscheinlichen Verschiebung die Rede seyn, wenn man sieht, dass der Fehler der Zwischenständigkeit bei jedem einzelnen Verticalabstände sich vergrössert und dass einzelne Aeste gegenständig werden können; durch eine Verschiebung entstehen constante, aber nicht der Entwicklung des einzelnen Astes proportionale Störungen. Die Entfernung von dem Punkte, wo zwei Aeste regelmässig zwischenständig stehen, bis zum Punkte, wo die erste Gegenständigkeit eintritt, wenn alle zwischenliegenden Aeste vollkommen ausgebildet sind, so dass man sie in Bezug auf die Verticalabstände als gleich alt betrachten darf, könnte man die halbe Länge der Anomalie nennen, und die Anzahl von Aesten, die dieselbe umfasst, würde ein Mass für die Störung geben. Bei den Petalolithen sind diese Bevorzugungen einer Seite von jenen der andern so unbedeutend, dass man nur selten im Stande seyn wird, einen vollkommenen Uebergang von der Zwischenständigkeit zur Gegenständigkeit zu beobachten. Wenn aber die ältesten sichtbaren Aeste schon bedeutend von der Zwischenständigkeit abweichend erscheinen, oder wenn man wirklich gegenständige Aeste findet, so darf man gewiss von dem Punkte der Gegenständigkeit nach abwärts sich die Reihe der Aeste zu beiden Seiten der freischwebenden Axe bis zu einer halben Länge der Anomalie, d. i. bis zu vollkommen regelmässiger Zwischenständigkeit ergänzen. Es werden bei Beschreibung der einzelnen Arten noch mehrere Thatsachen aufgeführt werden, die für diese Ansicht sprechen. — Die Anzahl der Nebenäste der Petalolithen schwankt je nach der Art und dem Wachsthum des Exemplares von 6 bis 28; die verticalen Abstände sind gewöhnlich im Verhältniss zur Astlänge nur unbedeutend, bei *Petalolithus ovatus* entwickeln sie sich jedoch sehr rasch und erreichen bedeutende Dimensionen.

Wenn auch von dem **Zellen-Systeme** selbst nie deutliche Spuren zu entdecken waren, so kann man doch mit grosser Sicherheit die Anwesenheit von Theilen einer analogen Entstehungsweise behaupten: wenn man sieht, dass sowohl die productiven Nebenäste, als auch die nicht productiven, abgelösten Längstheile derselben, jene bei ihrer sich wiederholenden Spaltung, diese bei der Bildung der Umrisswände, einen Gang der Entwicklung verfolgen, der jenem der correspondirenden Theile bei den Retioliten auf das Genaueste entspricht. — Die Spaltung der Nebenäste zeigt sich sehr auffallend, da derselben eine grössere Massenanhäufung vorauszugehen scheint.

Diese ganze Masse trennt sich in der Form einer Linie ab, die oft stärker ist, als der zurückbleibende Ast selbst und die, sich von demselben bei der Spaltung unter einem Winkel, der oft 30° erreicht, entfernend, ihre Masse wieder an die nicht mehr erkennbaren, im eben entstandenen Zwischenraum liegenden Theile abgibt, ähnlich den reihentrennenden Wänden der Retioliten. Daher kommt es wohl auch, dass immer nur die zuletzt entstandene Linie dieser Art in dem ganzen Verticalraume eines Astes sichtbar bleibt und dass der Zwischenraum zwischen dieser Linie und dem Aste eine zartere Bedeckung von Schwefelkies zeigt, als der unter der Linie liegende Theil.

Aus dem eben Gesagten, so wie aus der Erhaltungsweise der Petalolithen scheint hervorzugehen, dass die Theile, die den Platz des Zellensystemes der Retioliten einnehmen, aus einer (mit Stemmatten versehenen?) hautähnlichen Substanz bestanden haben, und es spricht für diese Ansicht ausser dem starken Hervortreten der Axe und der Aeste und ausser dem völligen Verschwinden der früher vom productiven Aste losgetrennten Linien:

1. der Querschnitt. Die Lage von Schwefelkies, die die erwähnten Theile allein dem Auge bemerklich macht, erscheint in der Querschnitts-Dimension so gering, dass man selbst bei einiger Vergrösserung dieselbe noch nicht erkennen kann;
2. eine Reihe von naheliegenden, der Wand des Umrisses parallelen Linien, die an mehreren englischen Arten gezeichnet und beschrieben wurden. Mr. SALTER, der diese Linien untersucht hat (HARKNESS loc. cit. pag. 64), hält dieselben für keine constante Erscheinung, und es scheint als seyen dieselben nur als durch einen Druck auf die Wand des Umrisses (in horizontaler Richtung) entstanden zu betrachten.
3. Mr. HARKNESS (pag. 63) hat auf einzelnen Arten als scheinbare, äussere Oberfläche eine glänzende, bituminöse Masse gefunden.

Die noch zu erörternden Anomalien der Nebenäste werden ebenfalls darauf hinweisen, dass sie keinesfalls durch ein so festes Verbindungsmittel aneinander geknüpft waren, als es das Zellensystem der Retioliten seyn musste.

Die Wände des Umrisses entwickeln sich im Allgemeinen erst in späterem Alter zu verticalen Linien, es finden sich jedoch in Amerika und England Arten, von denen es scheint, als bleibe bei ihnen die Ausbildung dieser Theile in einer Weise

zurück, die sie mehr dem *Retiolites grandis* annähert. Merkwürdig ist, dass auch bei den Petalolithen die Arten mit weniger entwickelten Querwänden die grösseren sind. Leider liegen mir von diesen Arten nur sehr wenige Bruchstücke vor, da jedoch jene auffallende Axenverlängerung der böhmischen und scandinavischen Arten noch nicht beobachtet wurde und da sich hier auch der Umriss länger und weit mehr parallel als in jenen Arten zeigt, so scheint es, als werde man die Petalolithen in eine Abtheilung mit abfallenden Nebenästen und entwickelten Umrisswänden, und in eine andere mit nicht abfallenden Aesten und nicht entwickelten Umrisswänden trennen müssen.

Es ist bei der vorhergehenden Gattung einer Methode erwähnt worden, aus der Krümmung der Aeste und aus dem Höhenunterschiede der Spitze derselben in Bezug auf den Fusspunkt, auf die Art der Entwicklung des Exemplares so wie auf die dem einzelnen Aeste entsprechende Periode zu schliessen. Ist zwar ein solches Verfahren bei den Retioliten beinahe nie nöthig, da die reihentrennenden Wände selbst zu sehen sind: so bietet es dafür bei der Untersuchung der jetzt vorliegenden Formen die wichtigsten Anhaltspunkte, und die Anomalien, auf die man im Laufe der Beobachtungen stösst, zeigen durch die Art ihrer Erklärung von Neuem die innige Verwandtschaft dieser Gattung mit der vorhergehenden.

Man findet zahlreiche Exemplare von *Petalolithus palmeus* und *P. ovatus*, deren Umrisse, statt von unten der Axe parallel fortzulaufen und bloss gegen das jüngere Ende zu sich zu nähern, auch gegen das untere, ältere Ende convergiren, daselbst zusammentreffen und so jene merkwürdigen, blattähnlichen Ovale entstehen lassen, deren grösste Breite meist ziemlich regelmässig in der halben Höhe liegt (Abth. 4. Taf. VIII fig. 1 b, und 3 a). Durch die beobachteten Trennungen der Nebenäste, so wie durch viele angeführte Umstände überzeugt, dass jeder einzelne Ast älter sey als der ihn überlagernde, scheint man in dieser Verengung nach unten einem grellen Widerspruche zu begegnen. Dennoch ist dieselbe durch den Bau des Ganzen wohl begründet. Wenn schon die Symmetrie, mit welcher sich die Curve des Umlanges zu beiden Seiten auch dann krümmt, wenn die Form kein Oval ist (Taf. VIII fig. 1 c), auf die Axe als centrales Agens hindeutete: so wird die Ansicht, dass diese das störende Organ sey, zur Gewissheit, wenn man sieht, dass diese Verengung nicht durch eine Verkürzung der Nebenäste, sondern lediglich bei gleich bleibenden Verticalabständen durch die Abnahme des Winkels veranlasst wird, den dieselben mit der Hauptaxe einschliessen*). Es hat den Anschein, als müsse die Axe, um der Verticalentwicklung, besonders der jüngeren Aeste, zu genügen, sich rasch verlängern, und als ziehe sie hiebei die Fusspunkte aller älteren Aeste, deren Spitzen durch die Umrisswände gebunden sind, nach aufwärts. Auf diese Weise geschieht es wohl auch, dass einzelne Aeste eine ganz abnorme, nach oben

*) Die halbe Breite der Form ist der Sinus dieses Neigungswinkels.

convexe Form erhalten, wie man diess sehr oft bei *Petalolithus ovatus* beobachten kann. Taf. VIII zeigt fig. 1 in dreifacher Vergrösserung drei verschiedene Formen von *Petalolithus palmeus*, eine ovale, eine geschweifte und eine mit einem der Axe parallelem Umriss, deren Neigungswinkel der Aeste gegen die Axe spitz, und deren Breite daher gering ist.

Die eben besprochene Erscheinung ist nicht zu verwechseln mit einer anderen, die nicht als Anomalie, sondern als regelmässige Bildung zu betrachten ist und die daher auch bei keinem Exemplare fehlt. Es ist diess ein Verkürzen und Einsinken der zwei bis vier letzten Aeste und ihrer Verbindungstheile, die, vielleicht abgestorben, dem Zeitpunkt des Abfallens sich nähern. Oft sind diese Aeste ohne Verbindung mit einander und meist in einem schlechten Zustande der Erhaltung. Sie bilden durch ihr Einschrumpfen die untere Spitze der ovalen Formen und dienen dazu, die vorbesprochene Erscheinung noch auffallender zu zeigen.

1. *Petalolithus palmeus*.

Abth. 4. Tab. VIII fig. 1.

Graptolithus palmeus BARR. Graptolites de Bohême pag. 59. taf. III. fig. 1—7.

Wahrscheinlich übereinstimmend mit *Graptolithus foliaceus* MURCH. Sil. Syst. pag. 694 Taf. 26 fig. 3; Trans. Geol. Soc. VI, 1. 558; HARKNESS loc. cit. pag. 64, Taf. 1, fig. 13. — Axe fein, fadenförmig, oft sehr verlängert und in der Verlängerung umgelegt, wo dann die nicht sehr bedeutende Breitendimension sichtbar wird. Die Form des Umfanges ist zwar sehr veränderlich, jedoch immer symmetrisch in Bezug auf die Axe, bald schmal mit sehr spitzen Neigungswinkeln der Aeste gegen die Axe, bald oval, mit gleichmässig veränderten Neigungswinkeln, bald auch geschweift, am unteren Ende mit constanten, spitzen Neigungswinkeln, die sich plötzlich vergrössern, und so eine schnelle Zunahme der Breite des Petalolithen bewirken. Diese Unregelmässigkeiten bleiben nicht ohne Einfluss auf das Abfallen der Aeste und es erreichen bei ganz ausgebildeten Exemplaren immer jene mit spitzen Neigungswinkeln die grösste Anzahl von Aesten. Die nachfolgenden Daten, die drei schönen Exemplaren aus der Sammlung Sr. Hochwürden des Herrn Prof. BLUMER entnommen sind, zeigen ungefähr die durchschnittlichen Verhältnisse:

Länge der Axe	}	1 Zoll 8 Lin.; hievon tragend: 11½ Lin. mit 27 Aesten bei parallelem Umriss.
		1 „ 7¼ „ „ „ 7½ „ „ 22 „ „ blattförmigem „

Die Wände des Umrisses rücken nur langsam vor, und bleiben fast in allen Fällen concav, jene Stellen ausgenommen, wo die Aenderung der Neigungswinkel der Aeste einen Einfluss auf sie übt. Die die Aeste verbindenden Theile sind nur durch eine äusserst zarte Schichte von Schwefelkies dargestellt und müssen jedenfalls ausserordentlich schwach gewesen seyn. — Die vom Aste abgetrennten Linien haben sehr oft

schon während der Trennung ihre Masse an diese Theile abgegeben, so dass sie sich nicht mehr bis an die Axe verfolgen lassen. Eine starke Massenanhäufung, wie sie schon bei den Spitzen der Nebenäste von *Retiolites Geinitzianus* besprochen wurde, zeigt sich oft auch hier an denselben Stellen.

Es lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob diese Art mit dem in England gefundenen *Grapt. foliaceus* MURCH. identisch sey; mit einigen Abbildungen des Herrn RICHTER scheint sie übereinzustimmen. Im SW. Theile des Prag-Berauner Beckens.

2. *Petalolithus parallelo-costatus* Sss.

Taf. VIII. fig. 2.

Die Hauptaxe ist viel breiter als bei der vorhergehenden Art, und deutet zuweilen an ihrem ältesten Ende noch auf eine Zunahme an Breite nach dem Abfallen der Nebenäste hin. Die weit stärkere Schwefelkies-Bekleidung lässt Nebenäste und abgetrennte Theile bei weitem nicht so stark hervortreten als bei *Petal. palmatus*. Die Aeste sind lang, jedoch ihre Neigungswinkel gegen die Axe meistens sehr spitz. Wenn sich diese Winkel ändern, so ändern sie sich alle in gleichem Maasse und man wird bei dieser Art nicht leicht die früher erwähnten Anomalien auffinden können. — Die freihängende Axe zeigt im Schwefelkiese eine grössere Massenzunahme gegen ihre Ränder und man kann vielleicht hieraus auf einen linsenförmigen Querschnitt schliessen. Man sieht dieselben zuweilen, indem sie einen unterliegenden Körper, z. B. einen Graptolithen überschreitet, sich deutlich in zwei Theile trennen, die sich dann wieder vereinigen. 20 — 34 Aeste. In Böhmen mit *Petal. palmatus*.

3. *Petalolithus folium*.

Prionolus folium His. Leth. Succ. 114, Taf. 34, fig. 8.

Graptolites folium His., PORTLOCK rept. 321, Taf. 20 fig. 5; SALTER Geol. Journal V Taf. 1, fig. 5;

HARRNES loc. cit. pag. 63, Taf. I, fig. 12; an? RICHTER loc. cit. pag. 203, Taf. VIII, fig. 15 — 17. mult. al. locis.

Diese Art, in Böhmen noch nicht gefunden, mag hier als den Uebergang zu *Petal. ovatus* bildend, einen Platz finden; sie zeichnet sich durch ihre bedeutende Breite, durch die geringen Verticalabstände der Aeste, so wie durch eine auffallende Abrundung des jüngeren Endes aus, und ist die grösste unter den beschriebenen. Die Axenverlängerung ist nur unbedeutend.

4. *Petalolithus ovatus*.

Graptol. ovatus (Diprion) BARR. Grapt. Boh. pag. 69 Taf. 3. fig. 8, 9.

Taf. VIII. fig. 3, 4. vergrössert.

Diese auffallende Form übersteigt selten die Länge eines halben Zolles, ihre Breite aber beträgt zuweilen $2\frac{1}{2}$ Linien, so dass bei dem immer gegen beide Enden sich nei-

genden Umrisse oft nahe kreisrunde Gestalten entstehen. Die Nebenäste sind lang, ihre Vertical-Entfernungen entwickeln sich sehr rasch und werden im Verhältnisse zu den übrigen Dimensionen zuweilen sehr gross. Merkwürdig ist hier das Auftreten der oft erwähnten Störungen. Einzelne Aeste werden nach oben zu concav und es mag in einzelnen Fällen wohl diese Beugung die schnellere Absonderung der Zwischentheile veranlasst haben. — Die Verlängerung der Axe ist nie bedeutend, oft erscheint dieselbe mitten in der Form leicht gekrümmt. Die Umrisswände sind stark.

Unter den sehr vielen Exemplaren dieser Art, die hier der Beobachtung unterzogen wurden, haben sich zwei gefunden, die eine höchst überraschende Erscheinung zeigen. Man sieht nämlich die Nebenäste noch weit über den Umriss, ihre Richtung beibehaltend, sich verlängern (Fig. 4). Das hier abgebildete Exemplar befindet sich in der Sammlung des hochwürdigen Herrn БИЛИМЕК. Es scheint nicht hiedurch eine neue Art bedingt zu seyn, denn diese Theile sind so zart und so fein abstehend, dass sie bei den anderen Exemplaren wohl leicht verloren gehen konnten.

Der reichste Fundort ist Selkowitz im Berauner Kreise.

An die Petalolithen scheint sich eine Reihe von Versteinerungen anzuschliessen, die in Böhmen nicht vorkommen und mir nur in einzelnen Exemplaren vorliegen. Es sind diess insbesondere:

Graptol. bicornis HALL. Palaeont. New-York, I, Taf. 73; HARKNESS loc. cit. pag. 63, Taf. I, fig. 11. Wahrscheinlich übereinstimmend mit *Graptol. rectangularis* M'COX.; conf. *Gr. sagittarius* RICHT.

Diprion pennatus HARKN. loc. cit. pag. 62. Taf. I, fig. 9.

Diprion nodosus HARKN. loc. cit. pag. 63. Taf. I, fig. 10.

Graptol. mucronatus HALL, Taf. 72.

Von den eigentlichen Petalolithen unterscheiden sie sich durch das Beibehalten der älteren Zellen und die mannigfachen Formen der Umrisswände.

III. Genus: *Graptolithus* LINNÉ.

Nach Beschreibung der Retioliten und Petalolithen kommen wir zu einer nicht minder räthselhaften Gruppe, die jene Formen umfasst, welche LINNÉ zuerst im Auge gehabt zu haben scheint, als er den Namen *Graptolithus* in die Wissenschaft einführte. So verschieden und zahlreich diese Formen auch erscheinen, kann man doch an allen Arten folgende Theile als wesentlich und bezeichnend hervorheben:

1. Eine Röhre, die als tragende Hauptaxe die Rückenseite der ganzen Form durchläuft; sie ist steif oder biegsam.

2. Zellen, die an dieser Röhre ansitzen, und zwar immer in einfacher Verticalreihe, mit einer Oeffnung an der der Anheftung entgegengesetzten Seite (der Stirnseite).

Andere Theile, wie z. B. ein im Inneren längs der Axe fortlaufender Verbindungskanal, der die einzelnen Zellen-Querwände durchsetzt, oder die bei den Oeffnungen der einzelnen Zellen hervortretenden Fäden, scheinen wohl unerlässliche Organe gewesen zu seyn: da sie jedoch bloss bei einzelnen Arten beobachtet werden konnten, wage ich es noch nicht, sie als dem ganzen Genus eigenthümlich zu betrachten.

Die ganze Gruppe zerfällt in drei Unterabtheilungen, die durch viele Kennzeichen sich gegenseitig abgrenzen:

1. Graptolithen, deren Axe bis an das jüngste Ende hinauf nach der der betreffenden Art entsprechenden Curve gekrümmt ist. Diese Curve liegt stets in einer Ebene und geht am älteren Ende immer in eine gerade Linie über. — Die Zellen scheinen in manchen Arten einen Theil der Röhrenaxe zu umfassen; sie stehen eng aneinander geschlossen, so zwar dass wenigstens zwei Drittheile der oberen Wandfläche jeder Zelle von der unteren Wandfläche der nächstjüngeren gedeckt werden. — Die ausgezeichneten Arten dieser Unterabtheilung sind die einzigen von allen in dieser Schrift beschriebenen Versteinerungen, die die Grenze der eigentlichen Graptolithenschiefer überschreiten.
2. Graptolithen, deren Axe nur nahe bis an das jüngste Ende der entsprechenden Curve folgt, an der Spitze aber frei und flatternd erscheint. Die Curven dieser Abtheilung sind conische Schraubenlinien, die am älteren Ende zuweilen in cylindrische übergehen. — Die ausgewachsenen Zellen berühren sich auf ungefähr zwei Drittheile ihrer Länge, die jungen jedoch, die an dem biegsamen Theile haften, neigen sich unter sehr spitzem Winkel gegen die Axe und berühren sich je nach ihrer Entwicklungsstufe, halb oder unvollkommen. Sie bilden hiedurch den Uebergang zur nächsten Unterabtheilung:
3. *Rastrites* BARR. Die Axe ist sehr schwach und folgt nur selten und unvollkommen krummen Linien, die jener der ersten Abtheilung zugehören. — Die Zellen berühren sich nie, sie sind lang, meist röhrenförmig und erreichen keine so grosse Anzahl wie bei den andern Graptolithen; der Neigungswinkel gegen die Axe ist gross.

Es mag unmittelbar auf diese Bemerkungen die Beschreibung der mir vorliegenden böhmischen Arten folgen, nebst der Aufzählung der bei einzelnen derselben beobachteten Erscheinungen; der abgesonderten Darstellung der Thatsachen werden die Betrachtungen folgen, die aus der Combination der bei verschiedenen Arten aufgefundenen Organe entstehen. — Um die Entwicklungsreihe der einzelnen Abtheilungen zu vervoll-

ständigen, werden an den betreffenden Orten auch jene nicht böhmischen Arten erwähnt werden, die bezeichnende und verbindende Uebergänge bilden.

ERSTE ABTHEILUNG. Die Axe liegt ihrer ganzen Länge nach in derselben Ebene. Sie ist entweder bis an das jüngere Ende hinauf gerade, oder sie krümmt sich an demselben noch zu einer Spirallinie. Die Zellen, die an dem erwachsenen, nie stark gekrümmten Theile mit ihrer Breitendimension in der Ebene der Axe liegen, treten an den gekrümmten Stellen oft allmählig, vielleicht durch eine Drehung der Axe gehoben, aus dieser Ebene heraus, stellen sich nach und nach senkrecht auf dieselbe, und treten so ganz auf die andere Seite der Axe hinüber. Dieser Vorgang wiederholt sich bei einigen Exemplaren öfter, und man darf auch bei Arten, die nicht bis zur ganzen Spirale eingerollt sind, nie einen Unterschied zwischen concaven und convexen Zellenreihen machen. Durch den Druck, der auf diese Formen ausgeübt wurde, zeigen die nahe senkrecht auf die sichtbare Ebene stehenden Zellen eine weit geringere Breitendimension und daher das geflochtene Ansehen der spiralförmigen Graptolithen. — Einige in Amerika, Schweden und England gefundene Arten, die unzweifelhaft dieser Abtheilung angehören, zeigen, dass die Axe im Stande sey, dichotomirend einen zweiten Graptolithen entstehen zu lassen. Es sind zu so entstandenen Formen zu zählen: *Prionotus geminus*, HIS. Leth. Suec. II. 5, Taf. 38 fig. 5; *Grapt. ramosus* HALL, New York Palaeont.; *SALTER* Quarterly Journ. V, 1849, pag. 17, fig. 7; *Grapt. Murchisoni* BECK, MURCH. Sil. Syst. II. Diese Erscheinung fand ich in Böhmen nur bei Arten aus der zweiten Abtheilung deutlich; *Grapt. Becki* BARR. wird Gelegenheit bieten, auf diesen Gegenstand zurückzukommen. — Bevor die getrennten Theile der Axe unter einem Winkel, der zwischen 20° und 35° schwankt, von einander sich entfernen, laufen sie oft eine Strecke weit neben einander fort; hiedurch entstehen Gestalten, die einzelnen Petalolithen sehr ähnlich sind. — Die Zellen sitzen dicht aneinander. ihre Oeffnungen sind meist in Gestalt einer Röhre producirt, die beweglich oder wenigstens biegsam gewesen zu seyn scheint; diese Oeffnungen sind meist breit und niedrig und in einzelnen Fällen treten lange, fadenförmige Organe aus ihnen hervor (*Grapt. testis* BARR.). Die eigentlichen Zellen selbst berühren sich in ihrer ganzen Breite, d. i. bis zur Entstehung der producirtten Röhren; sie verlieren gegen das obere (jüngere) Ende zu schneller an Breite als an Höhe und man kann sich sie bestehend denken aus einer oberen gewölbten Wandung, einer unteren im verkehrten Sinne gewölbten Wandung, zwei (meist) convexen Seitenwandungen, aus der vorderen Röhre mit der Oeffnung, und aus dem Theile, der an die Axe sich anlegt. Oft scheint es, als würden die Seitenwandungen der Zellen, wenigstens in der Nähe der Axe sich zu einem, alle Zellen schützenden Theile vereinigen, es bleibt jedoch, des Zustandes wegen, in dem sich die Versteinerungen befinden, auch zuweilen zweifelhaft, ob dieses Verschwinden der Querwand nicht anderen Einflüssen zuzuschreiben sey.

Die Querwände der Zellen sieht man im Inneren nie bis an die Axe sich erstrecken und in vielen Fällen ist es gewiss, dass sie nicht weiter reichen, als die ihnen an der Aussenseite entsprechende Furche oder Linie. Hiedurch entsteht zwischen der Axe und dem nicht geschlossenen Rücken der Zellen ein Raum, der die einzelnen Zellen verbindet, und von Herrn BARRANDE Canal genannt wird. Andererseits war auch auf keinerlei Weise eine Verbindung zwischen der eigentlichen Axe und den Zellen nachzuweisen, und in einzelnen Fällen, in denen die Querwandungen ein röhrenförmiges Organ enthalten, tritt dieses mit einer erweiterten Mündung an den Canal. Bei jenen Exemplaren, die im Kalke auftreten, lässt sich die Axe herauslösen und man sieht, dass an ihrer Innenseite eine einzige, ununterbrochene Wand fortläuft.

1. *Graptolithus Priodon* GEIN.

Lonatoceras Priodon, BRONN Leth. geogn. pag. 56, Taf. I, fig. 13.

Graptolites Priodon, GEINITZ, v. LEONH. u. BR. Jbuch 1842, pag. 699 Taf. 10 fig. a, b; idem Grundr. d. Verst. pag. 312, Taf. 10 fig. 13; Vers. Bamb. Kreissamml. pag. 12; BARR. Grapt. de Boh. pag. 33, Taf. 1, fig. 1—14.

Zu vergleichen mit: *Grapt. sagittarius* LINK. Iter Scaniae, pag. 147; id. Syst. Naturae ed. XII, ann. 1796; WAHLB. nov. Act. Ups. 1821, VIII, pag. 93; PORTL. rep. pag. 320, Taf. 19 fig. 10; GEINITZ, v. LEONH. u. BR. Jbuch. pag. 700; MURCH. Quart. Journ. 1845, pag. 493; M'COY, a. a. O., 1848, pag. 223; MURCH. VERN. KAISERL. RUSS. vol. II. pag. XII; HALL New York. Palaeont. I. Taf. 73.

Auch zu vergleichen: *Grapt. Ladensis* MURCH. Sil. Syst. pag. 694, Taf. 26, fig. 12; M. V. K. RUSS. vol. II, pag. XII; DOUBÉ, Mem. Soc. géol. France, II sér, tome 2, pag. 401 et 402; PORTL. rep. pag. 310, T. 19 fig. 8?; Mem. Geol. Survey, II pag. 308; NICOL. Quart. Journ. 1850, VI, pag. 64; conf. *Priodon sagittarius* HIS. Leth. Suec. pag. 114, Taf. 34, fig. 6; und *Grapt. sagittarius* RICHT. Zeltsch. deutsch. geol. Gesellsch., II. Band, 3, pag. 204, Taf. VIII, fig. 6—9 et 12.

Taf. VIII fig. 5. a—c.

Axe stark, am jüngeren Ende zu einer Spirale von höchstens einem Umgange eingewunden; die Querwände der Zellen (obere und untere Wandung) sind sehr stark geschweift und neigen sich gegen die Axe unter einem Winkel von nahe 45°. Sie lassen sich nicht bis zur Berührung mit der Axe verfolgen; die obere Wandung ist sehr stark convex gewölbt und liegt in einer concaven Wölbung der nächst-jüngeren unteren Wandung; wo sie dieselbe verlässt, fällt sie beinahe senkrecht zur Bildung der producirtten Röhre herab; an dieser oberen Wandung stehen die verticalen, wenig convexen Seitenwandungen, die nach vorne nicht stark convergiren, daher bleibt die producirtte Röhre so wie die Oeffnung selbst sehr breit. Die Form der Oeffnung ist hier die einer sehr gestreckten Ellipse, deren grosse Axe (durch die Seitenwandungen gebildet) beinahe die Hälfte der Breite des ganzen Graptolithen erreicht, während die kleine Axe, bei der Verengung, die durch die obere, so wie durch die untere Wandung erzeugt wird, unverhältnissmässig klein ausfüllt. Die letztere steigt nämlich, nachdem sie von der nächst-älteren Zelle sich getrennt hat, steil nach aufwärts, so, dass die producirtte Röhre vertical, die Oeffnung aber ziemlich horizontal steht, die

Schweifung der Querwände aber, die diese Art so leicht kenntlich macht, noch mehr hervortritt.

Von dieser Art, die für die unteren Schichten des oberen silurischen Gebietes bezeichnend ist, erscheinen an vielen Punkten (und besonders schön am Berge Kossow im Berauner Kreise) Steinkerne im derben Kalksteine. Die zuweilen erhaltenen Zellenwände sind in einen bituminösen Ueberzug verwandelt, seltener in Schwefelkies, nie in Kalk. Man kann diese Steinkerne leicht auslösen, die bituminösen Querwände durch Erwärmen vernichten, und dann deutlich sehen, dass die ausfüllende Kalkmasse im Innern, längs der Axe zusammenhänge (conf. BARR. Grapt. pag. 38).

Zuweilen, jedoch selten, sieht man dann auch über die convexe, obere Wandung einer oder der anderen Zelle eine erhöhte Linie hervortreten, der eine Vertiefung an der deckenden, unteren Wandung entspricht; auch dieser Theil lässt sich nicht bis zur Berührung der Axe verfolgen (er wird, bei vielen anderen Arten wieder erscheinend, die Zellenröhre genannt werden, während jene Verbindung, die im Inneren, längs der Axe fortläuft, mit dem von Herrn BARRANDE vorgeschlagenen Namen: Canal bezeichnet werden wird). Die Axe ist manchmal frei, manchmal gleichsam in die Form hineingedrückt (fig. 5, b).

Auch in den Schiefen von Dworetz, die jedenfalls jünger als die Graptolithenschichten sind, tritt *Grapt. Priodon* auf, und bietet so einen Anhaltspunkt bei der Beurtheilung der Querschnitts-Dimensionen an Arten, die nur im Schiefer gefunden werden.

Graptolithus Priodon ist bekannt aus Böhmen, Sachsen und Thüringen. *Graptol. sagittarius*, der sich wohl mit dieser Art vereinigen liesse, wurde gefunden: in Grossbritannien, Scandinavien und der Insel Bornholm (als Geschiebe zu Stargard in Mecklenburg und in der Nähe von Berlin), am Ural, so wie in den Staaten New York und Utica. — *Graptol. Ludensis*, der sich durch weniger geschweifte Querwände und einen spitzen Neigungswinkel derselben gegen die Axe zu unterscheiden scheint, kömmt in Grossbritannien, Scandinavien, in den Pyrenäen, in Thüringen und am Ural vor.

2. *Graptolithus Bohemicus* BARR.

BARRANDE, Grapt. de Boh. pag. 40 Taf. 1 fig. 15—18.

Taf. VIII fig. 6. a — c.

Die Axe liegt in einer vertieften Rinne, zum Theile von den Seitenwänden der Zellen umfasst; sie krümmt sich an der Spitze höchstens zu einem Vierteltheile eines Umganges der Spirale, und folgt auch am ausgebildeten Ende nicht so streng und steif der geraden Linie als die vorhergehende Art, ohne jedoch so bedeutende Abweichungen zu zeigen, wie z. B. *Graptol. taenioides*. — Die Zellen zeigen einen sehr merkwürdigen Bau; ihre Querwände neigen sich unter einem Winkel von 35° gegen die Axe, und könnten daher trotz der unbeträchtlichen Breite des Ganzen eine ziemliche

Länge erreichen, sie verschwinden jedoch, nachdem sie kaum drei Vierteltheile der ganzen Breite durchlaufen haben, und sind daher auf der Rückenseite des Fossils gar nicht sichtbar. Diese erscheint bloss in der Gestalt von zwei schmalen Wülsten, zwischen denen die Ueberreste der Axe begraben sind. — Bricht man ein Exemplar dieses Graptolithen sorgfältig ab, so lösen sich, so weit die Querwände sichtbar waren, die Zellen mit convexer unterer und concaver oberer Wandung; was zwischen dem Ende der Querwand und der Axe liegt, zeigt den frischen Bruch der kalkigen Ausfüllungsmasse. — Die Aushöhlung der oberen Zellenwandung dauert nur so weit, als die obere Zelle aufliegt; sie ist bedeutend und bildet mit den wenig gewölbten, senkrecht stehenden Seitenwänden scharfe Kanten. Man darf keinen allzugrossen Widerspruch zwischen den concaven oberen Wandungen dieser Art und den convexen oberen Wandungen der vorhergehenden suchen. Es fehlt nämlich hier die producirte Röhre gänzlich, wenn man nicht anders den ganzen vorderen, nicht verengten Theil der Zelle als eine solche betrachtet. Die Oeffnung nimmt den ganzen Querschnitt der Zelle ein. (In dieser Richtung finde ich die Zellenwände nie scharf begrenzt, und es scheint nicht unmöglich, das zartere Theile hier zu Grunde gegangen seyen. Dasselbe gilt für die nächstfolgende Art.)

Bei der geringen Höhe der einzelnen Zellen und dem spitzen Neigungswinkel, den sie gegen die Axe bilden, ist es erklärlich, dass ein senkrecht auf die Axe geführter Querschnitt mehrere Querwände treffen muss. Solche Querschnitte sind Taf. VIII Fig. 6, d. e. abgebildet, und zeigen die genaueste Uebereinstimmung mit dem soeben über den Bau der Zellen Gesagten. Die erste (der Oeffnung zunächst gelegene) durchschnittenne Wand wurde nahe an ihrer Oeffnung getroffen, und da an dieser Stelle die Wölbung am stärksten ist, zeigt der Querschnitt eine sehr gebogene Linie. Die zweite Querwand, welche nahe an ihrem Ende geschnitten ist, gibt ein weit flacheres Profil. Am Stirnrande zeigt sich der Querschnitt der Oeffnung, und aus einem der Durchschnitte sieht man, dass innerhalb gewisser Grenzen das vordere Ende der Zellen auch seitlich verdrückbar war. (Diese Erscheinung tritt nie bei einer einzelnen Zelle, sondern immer auf die Länge von wenigstens einem Zolle längs dem Stirnrande auf; sie scheint also nicht in der Willkühr der einzelnen Zellen gelegen zu seyn.) —

Die Schiefer von Kuchelbad werden an ihren höchsten Punkten von kaum einen Zoll mächtigen Schichten eines sehr mürben Kalkes durchzogen, der das Bindemittel einer zahllosen Menge von Versteinerungen abgibt, die sämmtlich den untersten Schichten der oberen silurischen Epoche entsprechen, und ausgezeichnet sind durch die schönen Exemplare von *Graptol. Bohemicus*. Ausserdem findet sich diese Art am Berge Kosow, zu Gross-Kuchel und an vielen anderen Punkten.

3. *Graptolithus serratus* SCHLOTH.

Orthoceras serratus SCHLOTH. Petrifkde. II, p. 56, taf. 8, fig. 3.

Graptol. „ SCHLOTH. GEINITZ Grundr. pag. 312, taf. X, fig. 12, et L. Br. Jahrb. 1842, pag. 697, taf. X; conf. QUENS. L. Br. Jahrb. 1840, pag. 275.

Graptol. v. *Prionotus dentatus* D'ORB. Voy. d. l'Amér. mérid. III, pag. 32, 33. taf. II. fig. 1.

„ ROEMERI BARR. Grapt. Boh. pag. 41, taf. 2. fig. 9—11.

conf. „ *latus* M'COY; Quart. Journ. 1848, IV, pag. 223, fig. 1.

Die Axe ist schwach, nur wenig eingesenkt und stets ihrer ganzen Länge nach ziemlich gleichmässig mit convexer oder auch concaver Zellenreihe gekrümmt; bei der auffallenden Breite der Form tritt auch die Breite des Canals hervor. Die Zellen sitzen dachziegelartig übereinander, jedoch mit nur leicht gewölbten Querwandungen und ohne scharfe Kanten zwischen diesen und den Seitenwänden zu bilden. Ihre verticale Höhe ist sehr gering, und daher, so wie aus ihrer grossen Länge ist es erklärbar, dass der senkrecht auf die Axe geführte Querschnitt (wie bei der vorhergehenden Art) mehrere Querwände trifft, wenn sich auch die Zellen unter einem stumpferen Winkel gegen die Axe neigen als bei *Grapt. bohemicus*. — Der Umriss dieses Querschnittes convergirt stark gegen die Oeffnungen der Zellen; diese stehen nahezu in auf die einzelnen Querwände senkrechten Ebenen und scheinen die ganze Höhe und Dicke der Zelle einzunehmen.

Graptol. serratus scheint so wie beide vorhergehende Arten, den die eigentlichen Graptolithen-Schichten überlagernden Kalken eigenthümlich zu seyn. Merkwürdig ist die Uebereinstimmung der in Thüringen und Böhmen gefundenen Stücke mit dem, was D'ORBIGNY aus der Republik Bolivia und von den Ufern des Rio grande beschreibt. Jene Art aus Grossbritannien (*Grapt. latus* M'COY), die der vorliegenden nahe steht, scheint sich bloss durch grössere Länge und eine unregelmässiger gebildete Axe zu unterscheiden. Die Länge überschreitet in Böhmen nicht $3\frac{1}{4}''$, die Breite nicht $3\frac{1}{2}''$.

4. *Graptolithus testis* BARR.

BARR. Grapt. Boh. pag. 53. taf. 3. fig. 19—21.

Tab. VIII fig. 7.

Die Axe, vom ältesten Ende an gekrümmt, windet sich an der Spitze zu einer Spirale von höchstens 2 Umgängen ein; sie ist stark und tritt auch bei undeutlicher Erhaltung der anderen Theile hervor. — Die Zellen zeigen sich, wenn die äussere Hülle des Graptolithen noch in der Form eines zarten, bituminösen Ueberzuges erkennbar ist, durch schwache Furchen getrennt, die in geringer Entfernung von der Axe mit einer kleinen Einsenkung endigen. Ihr Neigungswinkel gegen die Axe ist, so wie ihre verticale Höhe in den meisten Fällen sehr schwankend; jedoch überschreitet der Winkel nicht 50° und die Höhe nicht das 1 $\frac{1}{2}$ -fache der Breite. Auf der

der verlängerten Zellenöffnung entsprechenden Stelle ist die Zelle zur Bildung eines meistens durch eine leichte Einschnürung getrennten, rundlichen Theiles vorgezogen, aus welchem lange, röhrenförmige Organe, leicht biegsam und nach allen Richtungen verzogen, ihren Ursprung nehmen (Fig. 7. d). Die Hülle der obengenannten runden Hervorragungen scheint wirklich nur eine die Basis der röhrenförmigen Organe umfassende Verlängerung der Zellenwände zu seyn, während diese Organe als weit festere Theile zu betrachten sind, die bei ungünstiger Erhaltungsweise, so wie die Axe und die eben zu beschreibenden inneren Theile, weit schärfere und dunklere Spuren zurücklassen. Sie endigen in eine sehr stumpfe Spitze und scheinen einen kreisförmigen Querschnitt zu haben; werden sie durch irgend einen Zufall in eine stark von der der Zellenquerwand abweichende Richtung verzogen, so folgt ihnen in dieser Richtung die sie unten umfassende Hervorragung der Zelle nach und wird zugleich mit ihnen verzogen (Fig. 7. c).

Gelingt es, den bituminösen Ueberzug vollständig abzulösen oder vor dem Löthrohre abzuknistern, so gelangt man zu den Fig. 7. e dargestellten inneren Theilen. — Die röhrenförmigen Organe vereinigen sich innerhalb des Umrisses der Zelle in der die Zellenöffnung vertretenden Hervorragung zu einem dunkeln, gegen innen nicht scharf begrenzten Knoten; in einzelnen Ausnahmefällen scheinen mehr als zwei solche Organe aus diesem Knoten hervorzugehen. Die Zellenquerwand war nie deutlich, höchstens in zweifelhaften Bruchstücken aufzufinden, an ihrem Ende jedoch bemerkt man bei einigen Exemplaren eine höchst merkwürdige Form. Es ist diess ein dunkler, bituminöser Fleck von der Gestalt eines liegenden 8, gegen das Innere der Zelle nicht scharf begrenzt, gegen die Axe zu aber oft eingedrückt und wie mit einem stärkeren Rande versehen. Die Unbeständigkeit des Auftretens dieser Theile, die meist nur durch unbestimmte, schmalere Reste ersetzt sind, lässt vermuthen, dass sie ursprünglich in der Ebene der Zellenquerwand gelegen waren, und nur durch Verdrückungen sichtbar wurden. (Jene schmalere Reste würden dann als in ihrer ursprünglichen Lage liegend zu betrachten seyn.) Von dem parallel zur Axe verflächten oder gar eingedrückten Umrissen dieses Theiles und von der Axe selbst ist jener nicht unbedeutende, das Innere der einzelnen Zellen verbindende Raum begrenzt, den Herr BARRANDE den Canal nennt; er zeigt hier, nahezu in einer Linie mit den eben erwähnten verflächten Umrissen, noch eine Reihe von sehr kleinen, aber grellen Punkten, die in gleichen Abständen, meist zwei in jeder Zelle stehen, und vielleicht der inneren Fläche der dem Steine aufliegenden Graptolithenhälfte angehören. Sie scheinen aus eben diesem Grunde, ausser der Axe, die am wenigsten verschiebbaren Theile des ganzen Graptolithen zu seyn, und sie haben sich auch wirklich in der vorliegenden Figur (7. e) in gerader Linie erhalten, während die anderen Theile verschoben wurden. — Dieses Exemplar befindet sich in der Sammlung des hochw. Herrn BILIMEK; die besterhaltenen Stücke finden sich in Borek und Selkowitz, und erreichen daselbst eine Länge von 6 Zollen.

5. *Graptolithus ferrugineus* SSS.

Tab. IX. fig. 7.

Die Axe ist schwach und windet sich an ihrem jüngeren Ende nicht ein, weicht jedoch hin und wieder stark von der geraden Linie ab und erscheint bei ihrer grossen Länge meist an vielen Stellen gebrochen und verbogen. — Die niedrigen Zellen sitzen unter einem Neigungswinkel von 35° — 45° gegen die Axe mit beinahe geraden, kurzen Querwänden aufeinander; ihre Breite ist sehr verschieden und das Fig. 7. a dargestellte, zweifach gebrochene Exemplar zeigt die Zellen des jüngeren Theiles breiter als jene des älteren. Der Canal ist stark, und hebt sich oft in dem sehr flachen Querschnitte über die Zellen; unter der Zellenquerwand, an der Stelle der Oeffnung, sieht man nicht selten ein oder zwei längere Fäden herabhängen, die lebhaft an die röhrenförmigen Organe von *G. testis* erinnern. Sie sind weit weniger steif, schwächer, und erreichen höchstens eine Länge, die der 2 oder 3fachen Zellenbreite gleichkömmt. Nie stehen sie, wie bei *G. testis*, steif oder in wenigen, gezwungenen Krümmungen von der Zelle ab: sie hängen lose nach abwärts, ihr Ende dem älteren Theile des Graptolithen zugekehrt, und deuten vielleicht hiedurch auf eine senkrechte Stellung der Axe.

Diese Art wurde bisher nur an einigen Stellen der Horzowitzzer Eisengruben gefunden, und zwar in einem eisenschüssigen, festen Schiefer, der jedenfalls den mittleren silurischen Gruppen angehört, dessen Beziehungen zu den Schichten der Umgegend jedoch noch nicht mit Sicherheit bestimmt sind. — Die hier abgebildeten Exemplare befinden sich im k. Museo in Prag.

6. *Graptolithus laevis* HALL.

New-York Pal. pag. 274. taf. 74. fig. 7.

Tab. IX. fig. 6.

Einige in Kuchelbad bei Prag gefundene Stücke bieten die grösste Aehnlichkeit mit dieser bisher nur aus Nordamerika bekannten Art. Ihre Axe ist sehr schwach und weicht in wellenförmigen Krümmungen, die gewöhnlich gegen das jüngere Ende zu auffallender werden, von der geraden Linie ab. Eine Einrollung an diesem Ende ist nicht zu bemerken. Von den Zellen sieht man nie mehr als einige zerrissene Ueberreste, während die übrigen zugleich mit diesen vorkommenden Arten auf das Vollkommenste erhalten sind. Die Zellenquerwände sind nicht mehr erkennbar und daher auch die Stärke des Canals nicht mehr zu bestimmen. Dennoch wäre es irrig, wollte man diese Stücke nur für beschädigte Reste irgend einer anderen Art halten, denn zu bedeutend weicht der Habitus der Axe von dem aller übrigen Graptolithen ab, und es scheint viel wahrscheinlicher, dass bei dieser, wie bei beiden vorhergehenden Arten: *Grapt. testis* und *Grapt. ferrugineus* die Wände der Zelle von weit zarterer Consistenz gewesen seyen, als bei den übrigen Arten. Hiedurch ist auch das grelle Hervortreten der festeren Theile (wie bei dem vorliegenden Falle die Axe) zu erklären.

7. *Graptolithus dubius* SSS.

Tab. IX fig. 5.

Die Axe ist zwar nicht stark, folgt jedoch im Alter streng der geraden Linie und zerbricht schon unter ziemlich stumpfen Winkeln; in der Jugend ist sie leicht nach vorwärts gekrümmt; am unteren Ende ragt sie, von Zellen entblösst noch eine Strecke von manchmal 6 Linien frei hervor. Da nicht wie bei den Petalolithen eine zweite Reihe von auf der Axe haftenden Theilen vorhanden ist, kann man auch nicht mit Gewissheit sagen, ob dieser frei herabhängende Theil durch das Ablösen der Zellen entblösst worden, oder ob sein jetziger Zustand der ursprüngliche sey. — Die Zellenquerwände sind gerade, sehr regelmässig unter einem Winkel von weniger als 45° gegen die Axe gestellt; senkrecht auf ihre Richtung ist die Zelle vorne zur Bildung der Zellenöffnung abgeschnitten. Zuweilen scheint die Querwand in eine kleine, hervorragende Spitze verlängert zu seyn; der Canal ist bei der schlechten Erhaltungsweise dieser Querwände nur selten zu erkennen; er ist dreimal so stark als die Axe.

Diese Art scheint von Herrn BARRANDE mit *Grapt. colonus* (Grapt. Boh. taf. II fig. 5) vereinigt worden zu seyn; die nachfolgende Beschreibung dieser höchst merkwürdigen Art wird zeigen, dass hier wirklich eine Trennung vorgenommen werden musste, und es scheint sich *Grapt. dubius* eher an *Grapt. Ludensis* oder an die dichotomirenden nordamerikanischen Arten anzuschliessen.

8. *Graptolithus taenius* SOW. et SALT.

Graptol. taenia Sow. et SALT. Quart. Journ. 1849, V, pag. 16, taf. 1. fig. 8.

conf. „ *Griestonensis* NICOL. „ „ 1850, VI, pag. 63, fig. 2.

partim „ *nantius* BARR. Grapt. Boh. pag. 45, taf. 2, fig. 6.

Die Axe ist stark, durchaus leicht gekrümmt und windet sich an dem jüngeren Ende nicht ein; sie erreicht eine Länge von 5 Zoll. An ihr liegt die Hälfte der ganzen Breite des Graptolithen einnehmend, und meist durch die hineingedrungene Steinmasse stark aufgetrieben, der Canal, in auffallend grossen Dimensionen. — Die Zellen sind in der Regel von der in den Canal eingedrungenen Masse nur wenig ausgefüllt, und liegen daher meist tiefer und flach; sie sind sehr schmal, die Querwände gerade, ihr Neigungswinkel gegen die Axe sehr spitz (30° — 35°). Hiedurch geschieht es, dass die Zellen sich nur sehr unvollkommen decken und der grösste Theil der oberen Zellenwandungen bloss liegt. Senkrecht auf diese (die oberen Zellenwandungen) ist die Zelle abgeschnitten; die Oeffnung selbst habe ich noch nicht gesehen.

Vielleicht bietet die Vereinigung des sehr starken Canals mit den sich wenig deckenden Zellen einen weiteren Anhaltspunkt zur Eintheilung der Graptolithen; das Blossliegen der oberen Zellenwandung wurde oben als Merkmal bei der Bildung der einzelnen Gruppen benutzt, und diese Art ist daher in Bezug auf die Zellen

eine Uebergangsform: andererseits aber wurde bei den ausgezeichnetsten Arten von Graptolithen mit freiliegenden Zellen nie der Canal mit Bestimmtheit nachgewiesen.

9. *Graptolithus colonus* BARR.

Grapt. Boh. pag. 42. taf. 2. fig. 1—4.

Tab. VIII fig. 8.

Diese Art bietet je nach ihrer Lage im Gesteine und nach den Veränderungen, die das Exemplar erlitten, dem Beobachter, oft an derselben Axe, sehr verschiedene Bilder dar, deren jedes Einzelne einer Beschreibung bedarf und die oft grosse Schwierigkeiten bieten, wenn man sie auseinander abzuleiten sucht. Bei allen ist die Axe stark, bis an das jüngste Ende hinauf gerade und steif, der Canal mehr als doppelt so stark und gegen oben nur wenig an Stärke abnehmend. Am unteren Ende, bei einer fortlaufenden Breite von 0.95 Linien zählt man 25 Zellen auf den Zoll, so dass die einzelne Zelle nahezu gleiche Höhe und Breite hat.

Fig. 8. b zeigt die häufigste Erscheinung dieser Art. Beinahe senkrecht auf die Richtung der Axe und des Canals laufen scharfe Furchen, wie Querwände von Zellen, aus; dort wo sie den äusseren Umriss des Graptolithen verlassen sollten, d. i. an der Stelle, wo die Ueberlagerung durch die nächste jüngere Zelle endet, zeigt diese Furche einen deutlichen Bruch, und fällt als eine leicht nach auswärts gekrümmte Umrisslinie der Zelle auf die nächstfolgende herab. In dem Punkte also, wo die obere Wandung der Zelle aufhört bedeckt zu seyn, vereinigen sich drei Linien: eine senkrecht auf die Axe stehende gerade, und zwei leicht gewölbte Linien, die den Umriss bilden. — Diese Bildung der Zellen sieht man nur bei wohlerhaltener Oberfläche des Graptolithen; entfernt man diese durch eine Säure, wozu sich besonders die Exemplare aus den oberen Schieferschichten von Wiskocilka, die Kalk enthalten, eignen, so gelangt man zu den Fig. 8. c abgebildeten Theilen.

Senkrecht auf die Axe und den Canal, also entsprechend den horizontalen Furchen an der Oberfläche liegen sehr starke, bituminöse Wände, die gegen den Canal zu (meistens mit einer kleinen Einkerbung am Ende) eine breite, vertical stehende Basis besitzen und diesen zum Theile von dem Inneren der Zelle trennen. Am vorderen Ende treffen diese Theile auf eine scharfe Linie, die zu mehr als einem Halbkreise zusammengebogen ist. Diese Linie, die nicht selten an dem Punkte, wo sie sich mit der horizontalen Scheidewand verbindet, einen Bruch oder eine Krümmung erleidet, begrenzt also sowohl über als unterhalb dieser Scheidewand einen Theil einer Zelle nach Aussen, lässt aber dadurch, dass weder sie selbst, noch die nächstfolgende derartige Linie bis in die Mitte der Zelle reicht, an dieser Stelle eine Verbindung zwischen dem inneren Zellensacke und dem äusseren offen. Parallel zur Axe scheint je-

doch auch an dieser Seite eine Linie fortzulaufen, welche die einzelnen Halbkreise schliesst, und von der auch einzelne Spuren in den zwischen den Halbkreisen gebliebenen Lücken zu entdecken sind.

Aus diesem Grunde vorzüglich darf man diese eben beschriebene Erscheinung, wenn sie auch nie bei wohlerhaltener Schale gefunden wurde, nicht für einen einfachen Verticalschnitt des Graptolithen halten, so sehr auch das Verfahren dafür spricht, durch welches sie aus Fig. 8. b entstanden ist. Es ist wahrscheinlicher, dass die Erklärung dieser Gestalten in dem bei *Grapt. bohemicus* gegebenen Querschnitte zu suchen sey, dass nämlich bei dieser Art den verlängerten Zellenmündungen eine seitliche Bewegung gestattet gewesen sey und dass, als sie in den Schlamm begraben wurden, durch den Widerstand desselben alle diese kurzen Röhrrchen nach aufwärts gekehrt wurden; Fig. b wäre dann die untere, Fig. c die obere Ansicht, die halbkreisförmigen Linien aber die Umrisse der einzelnen Zellenöffnungen. — Auffallend ist das Fig. 8. d dargestellte jüngere Ende eines solchen Graptolithen: von dem Halbkreise läuft schräg nach aufwärts eine Linie, die in ihrer Richtung der Diagonale einer Zelle entsprechen würde; in einiger Entfernung von der Axe theilt sie sich und umfasst zum Theile einen dunkeln, zwar nach oben nicht begrenzten, jedoch unten scharf von ihr getrennten Fleck. Ein ähnlicher Flecken zeigt sich Fig. 8. c unterhalb der horizontal liegenden Scheidewand. — Fig. e und Fig. f sind Theile, welche höchst wahrscheinlich auch dieser Art angehören; das eine ist eine starke, wahrscheinlich cylindrische Röhre, das zweite aber zeigt die umgelegte Scheidewand und eine Furche in der Mitte, die vielleicht dieser Röhre entspricht.

Grapt. colonus erscheint sowohl in den Graptolithenschiefeln, als auch in den sie überlagernden Dworetzer Schiefeln.

10. *Graptolithus Sedgwicki* HARKN.

HARKN. loc. cit. pag. 93. taf. 1. fig. 9.

Tab. IX. fig. 11.

Die Axe ist stark, und windet sich nicht ein, jedoch weicht sie am jüngeren Ende zuweilen von der geraden Linie ab und erreicht eine Länge von kaum $1\frac{1}{2}$ Zoll. — Die Zellen sind klein, ihre obere Wandung wenig gewölbt, der Neigungswinkel sehr spitz (30°). Das vordere Ende der oberen Wandung d. i. der obere Theil der Zellenmündung ist mit einer starken Spitze geziert, die zuweilen nach aufwärts verzogen ist.

Der Canal ist schwach, nimmt aber, wie bei *Grapt. colonus*, gegen das jüngere Ende nur wenig ab. Die jungen Exemplare haben Aehnlichkeit mit den Spitzen von *Grapt. taenius*, unterscheiden sich jedoch durch die Spitze an der Zellenmündung.

Das Vorkommen dieses Graptolithen in Böhmen ist bis jetzt nur von einer sehr beschränkten Localität in Kuchelbad bekannt, wo er sehr häufig zu seyn scheint; den-

noch stimmen alle Kennzeichen, selbst bis auf die Art des Auftretens, so scharf mit der von H. HARKNESS beschriebenen Art, dass *Graptol. Sedgewicki* eines der merkwürdigsten Beispiele der Verbreitung silurischer Fossilien abgibt.

11. *Graptolithus Becki* BARR.

Grapt. de Boh. pag. 50, taf. 3, fig. 14—18.

Tab. IX fig. 4.

Die Axe ist stark und rollt sich am jüngeren Ende nicht ein, wohl aber weicht sie an dieser Stelle, wie bei der vorhergehenden Art wegen der geringeren Festigkeit dieses Theiles in leichten, unregelmässigen Krümmungen von der früheren Richtung ab. Das untere, älteste Ende zeigt sich nicht selten mit concavem Zellenrande unter einem Winkel von ungefähr 140° nach vorne von der geraden Linie abgelenkt (Fig. 4. a); hiebei sitzen noch 4—5 Zellen an dem abgelenkten Stücke der Axe, dessen anderer Theil dann, ähnlich dem unteren Ende von *Grapt. dubius* von Zellen entblösst ist. Bei dem sich wiederholenden Auftreten dieser Erscheinung, und bei dem Umstande, dass nicht nur das entblösste Ende der Axe, sondern auch die Zellenreihe hiebei gekrümmt wird, scheint es, als sey die Ursache in einer zerstörten Bifurcation des Graptolithen zu suchen, wie solche an anderen Arten sowohl in Grossbritannien und in Schweden als auch in Nordamerika beobachtet worden sind, und wie sie auch bei *Grapt. Proteus* aus Böhmen beinahe ausser Zweifel sind. — Die Zellen sind beinahe so hoch als breit, Querwände und Canal wegen der unvollkommenen Erhaltungsweise nicht mit Bestimmtheit zu erkennen. In dem unteren Theile jedes Zellensackes findet man entweder eine tiefere Höhlung oder eine grössere Anhäufung des den Graptolithen ersetzenden Schwefelkieses, es lässt sich jedoch nicht angeben, ob diess von einem besonderen innern Organe (wie bei *G. testis*) oder nur von der Einsenkung des leeren Sackes herrühre. Die Zellenmündungen und ihre verlängerten Ansätze sind kelchartig umgebogen und erhalten dadurch viele Aehnlichkeit mit jenen von *Grapt. Priodon*; sie erreichen in der Jugend schnell ihre verticale Höhendimension, ohne in Bezug auf die Breite ausgebildet zu seyn, und hiedurch scheinen am jüngern und schmälern Ende die zarten Verlängerungen der Mündungen in grösseren Entfernungen zu stehen, als im Alter.

Die Länge der Axe beträgt zuweilen mehr als 4 Zoll und die Zahl der Zellen übersteigt oft ein Hundert; besonders häufig ist diese Art in den Schieferen von Litolhaw im Berauner Kreise, wo durch sie oft grosse Flächen ganz mit Schwefelkies bedeckt werden; auffallend ist auf grösseren Schieferstücken das paarweise Beisammenliegen der Exemplare, ohne dass man des reichlichen Kieses halber, mit Sicherheit eine Bifurcation eines Exemplares von einer blossen Ueberlagerung zu unterscheiden im Stande ist. — Dieselbe Art ist von Hrn. HARKNESS aus Dumfriesshire beschrieben worden, so wie der ihr verwandte *Grapt. Nicoti* HARKN.

12. *Graptolithus Nilssoni* BARR.

Grapt. Boh. pag. 51. taf. 2. fig. 16 — 18.

conf. *Graptol. tenuis* HALL. New-York Pal. taf. 71.

Obgleich sehr schwach, krümmt sich die Axe dennoch stetig nach einer wenig gewölbten Curve, deren Krümmungshalbmesser gegen das jüngere Ende nur wenig abzunehmen scheint; weder das ältere, noch das jüngere Ende sind vollständig bekannt, und sie finden sich, trotz der sehr geringen Breitendimensionen, selbst bei Exemplaren von mehr als drei Zoll Länge noch nicht vor. — Die Zellen decken sich nur unvollständig, so dass man aus dem blossliegenden Theile der Querwände auf ihre Richtung und den Neigungswinkel gegen die Axe schliessen kann. Die Bewegung der Zelle nach vorn steht beinahe senkrecht auf die Richtung der Querwand; der Canal scheint breit zu seyn; einzelnen Exemplare sind schon unter sehr stumpfen Beugungswinkeln gebrochen.

Von *Grapt. Sedgwicki* unterscheidet sich diese Art insbesondere durch die regelmässige, stetige Krümmung der weit schwächeren Axe, durch das Fehlen der Spitze an dem vorderen Rande der Querwand, durch geringere Breite und grössere Länge; von *Grapt. falx* durch eine grössere Länge bei einer geringeren Krümmung der Axe so wie durch eine verschiedene Bildung der Verlängerung an der Zellenmündung. Sie findet sich vorzugsweise in Kuchelbad und Borek.

Graptolithus falx Sss.

Tab. IX fig. 10.

Eine kleine, unscheinbare Form, jedoch leicht zu erkennen an der starken, sichelförmigen Krümmung der ganzen Axe, so wie an der sonderbaren Bildung der Verlängerungen an den Zellenmündungen. Die Stärke der Axe so wie des Canals ist nicht mit Gewissheit anzugeben; wie bei der vorhergehenden Art schliesst man auch hier aus dem blossliegenden Theile der Querwand auf die Lage der Zelle in Bezug auf die Axe; er neigt sich gegen diese unter einem Winkel von 35 resp. 145 Graden. Zur Bildung der Verlängerung der Zellenmündung ist die ganze Zelle schon nahe an der Stelle, wo die Bedeckung durch die nächstfolgende Zelle endigt, in Gestalt einer Röhre oder eines Schlauches vorgezogen, der plötzlich sich krümmt und in entgegengesetzter Richtung herabfällt und zwar in einer Länge, die oft jene des nicht bedeckten Theiles der Zelle erreicht oder gar übertrifft (Fig. 10. b). Es ist diess das ausgezeichnetste Beispiel einer solchen Zellenbildung, wie sie schon bei *Grapt. Priodon* und *Becki* beschrieben wurde und wie sie auch die jüngeren Theile von *Grapt. Proteus*, wie die des *Grapt. gemmatus* und *Barrandei* zeigen.

Die Länge der Axe beträgt nur selten einen halben Zoll und die Zahl der Zellen übersteigt beinahe nie zehn; dennoch gestattet die seltsame Bildung der Ver-

längerungen an den Mündungen nicht, sie als Bruchstücke von dem jüngeren Ende irgend einer anderen Art zu betrachten.

Da bei *Grapt. fulx*, wie bei *Grapt. Nilssoni* keines der beiden Enden der Axe mit Bestimmtheit anzugeben ist, weiss man nicht, ob der Neigungswinkel der Querwände gegen die Axe bei diesen beiden Arten ein stumpfer oder ein spitzer zu nennen sey, um die Beschreibung den Vorhergegangenen analog durchzuführen. Wollte man, sich auf die Aehnlichkeit mit den schon beschriebenen Arten stützend, diese Winkel spitze nennen, so sprechen dagegen jene mir eben vorliegenden und an vielen Orten beschriebenen dichotomirenden Stücke von *Prionotus geminus* HIS., *Graptol. ramosus* HALL. und andere, deren einzelne Stücke zuweilen dem *Grapt. Nilssoni*, zuweilen auch dem *Grapt. ferrugineus* nicht unähnlich sind, und deren Zellen-Querwände gegen die dichotomirende Stelle sich neigen.

14. *Graptolithus convolutus* HIS.

- conf. *Gezähnte Liliten*, WALCH et KNORR III. Suppl. taf. IV, fig. 5—6 et taf. X fig. 1.
Prionot. convolutus HIS. Leth. Suec. pag. 414. taf. 34. fig. 7.
 „ „ „ Bull. soc. géol. France, II. sér. 2 tôme. pag. 402.
Graptol. spiralis GEN. L. Br. Jahrb. 1842, taf. X fig. 21, 22, 24—29.
 Id. Grundr. Verst. pag. 314. taf. X fig. 14.
 „ „ „ DARR. Grapt. Boh. pag. 54, taf. 3, fig. 10—10.

Tab. IX. fig. 8.

Ausgezeichnet ist bei dieser Art die Einrollung der Axe, die in einer regelmässigen Spirale bis an das älteste Ende hin geschieht und von der höchstens der jüngste Theil um ein Unbedeutendes abweicht. — Entfernt man die bedeckende Schichte von Schwefelkies, durch die in den meisten Fällen die äussere Umhüllung des Graptolithen dargestellt ist, und die keine deutlichen Spuren von Querwänden erkennen lässt, so gelangt man zu einer Reihe von senkrecht auf die Axe stehenden Furchen oder Linien, die ähnlich den entsprechenden Theilen bei *Grapt. colonus*, als die Querwände der Zellen zu betrachten seyn dürften. Sie endigen am Canale kolbenförmig verdickt. Die Oeffnungen der einzelnen, beinahe quadratförmigen Zellen sind mit einer röhrenförmigen Verlängerung versehen, in welcher sich noch eine scharfe Linie bemerkbar macht, die oft wohl bis nahe an die Querwand sich erstreckt, im Allgemeinen jedoch nicht mit derselben vereinigt ist (Fig. 8. a). Der Querschnitt dieser röhrenförmigen Verlängerungen scheint ein flachgedrückter gewesen zu seyn und es ist die eben erwähnte scharfe Linie, die der ganzen Länge nach diese Verlängerung durchzieht, wohl zu unterscheiden von der dunkleren Stelle, die sie zuweilen umschliesst und die durch das Einsinken der Mitte dieser hohlen Röhre entsteht. — Die Vertheilung scheinbar härterer Theile am Aussenrande des Graptolithen, ohne dass dieselben mit den Querwänden in Berührung stünden, erinnert sehr an analoge Theile des *Grapt. testis*. — Einige

kurze, nicht eigerollte, aber auch nicht streng gerade Bruchstücke, die in Kuchelbad bei Prag aufgefunden wurden, gehören wahrscheinlich auch dieser Art an. Die Zellenquerwände waren zwar nicht zu entdecken, wohl aber die, die Verlängerungen der Zellenmündungen durchziehenden Linien (Fig. 8, b und c). Die Verlängerungen selbst erscheinen kürzer, ihre Basis breiter.

Diese Art findet sich in Böhmen beinahe an allen Punkten, wo die Graptolithenschichten zu Tage gehen; in Bruchstücken findet sie sich auch in den diese überlagernden Schiefeln von Dworetz; ausserdem noch in Norwegen (Furudäl), in der Normandie, im Voigtlande (Ronneburg) und in den Pyrenäen (?).

ZWEITE ABTHEILUNG. Die Axe ist spiralförmig auf einer konischen Ebene aufgewunden, die am älteren Ende zuweilen in eine cylindrische übergeht; die Querwände der ausgebildeten Zellen berühren sich ihrer ganzen Länge nach, während sie in der Jugend sich unter einem weit spitzeren Winkel gegen die Axe neigen, sich nur höchst unvollständig decken und bei der entsprechenden unvollkommenen Entwicklung der Axe, kaum eine Spur der in allen völlig ausgebildeten Theilen aufzufindenden Canalbildung erkennen lassen.

Bei den beiden Arten dieser Abtheilung, die eine nähere Untersuchung der inneren Theile zulassen, bei *Grapt. turriculatus* und *Grapt. Proteus*, findet man (Taf. IX fig. 3, c) nach Entfernung der Einhüllung von Schwefelkies Querlinien, die beinahe senkrecht auf die Axe stehen und sich durch die ganze Länge des röhrenartigen Ansatzes an der Zellenmündung fortsetzen; sie endigen in auffallender Entfernung von der Axe mit einer starken Verdickung, und bieten manche Aehnlichkeit mit den inneren Theilen von *Grapt. colonus*. — Durch den Druck, den diese Formen in den Schiefeln erlitten, mussten sie aus ihrer konischen Fläche gerückt werden und je nach der Richtung, den dieser Druck in Bezug auf die senkrechte Axe des Kegels genommen, die verschiedenartigsten Projectionen auf der Schieferplatte zurücklassen. Mit dem Neigungswinkel dieser Axe gegen die Ebene des Bildes nimmt auf diesem die Krümmung der einzelnen Windungen zu, bis bei senkrecht stehender Axe das in sich selbst herabgedrückte Fossil eine einfache Spirale zeigt, bei der die Entfernungen der einzelnen Umgänge von dem Scheitelwinkel des Kegels abhängig ist.

Die Zellen bilden je nach der Seite der Axe, an welcher sie haften, das leichteste Mittel, die drei bisher bekannt gewordenen Arten dieser Abtheilung zu unterscheiden: bei *Grapt. turriculatus* sitzen sie an der Unterseite der Axe und kehren ihre Mündungen gegen das erwachsene Ende; bei *Grapt. armatus* wenden sie sich zugleich mit der Axe und stellen ihre Mündungen stets in die Richtung des Krümmungshalbmessers des entsprechenden Axenstückes; bei *Grapt. Proteus* endlich sind sie an der oberen Seite befestigt und kehren ihre Verlängerungen gegen die Spitze.

Alle drei Arten finden sich im silurischen Becken von Böhmen und es ist *Grapt. convolutus* HIS. in PORTL. Londonderry Rep. pag. 320, taf. 19, fig. 8, der wahrscheinlich mit *Grapt. turriculatus* BARR. übereinstimmt, das einzige Beispiel eines Vorkommens in andern Gegenden.

15. *Graptolithus turriculatus* BARR.

Grapt. Boh. pag. 56. taf. 4. fig. 7—11.

Tab. IX. fig. 1.

Die Zellen sitzen (nicht umfassend) an der unteren Seite der Axe; ihre Mündungen sind mit kurzen Ansätzen versehen, die obwohl beweglich und vielfach verzogen, dennoch im Allgemeinen immer gegen die Basis des Kegels gewendet sind. Als eine äusserst seltene Erscheinung sind Fig. 1, c weitere Verlängerungen der Ansätze an den Zellenmündungen zu sehen, es sind diese nämlich zu zarten vielleicht röhrenförmigen Organen fortgesetzt, die zuweilen an Länge das Dreifache der ganzen Zellenbreite weit übertreffen. Nur in den Schleifen schiefgedrückter Windungen, wo sie nach allen Richtungen von der Axe umschlossen und geschützt werden, kann man diese Theile zuweilen auffinden, die durch die Art ihrer Erhaltung weit mehr wahren Fortsetzungen der Röhre an der Zellenmündung ähnlich sehen, als jenen festeren Organen, die z. B. bei *Grapt. testis* aus eben dieser Mündung hervordringen.

Der Winkel an der Spitze des Kegels (Fig. 1, d) beträgt ungefähr 35° und die senkrechte Entfernung der einzelnen Windungen (die wie bei allen Arten dieser Abtheilung zugleich mit dem Halbmesser der Windungen zunimmt) ist so gering, dass bei den herabgedrückten Exemplaren sich diese Umgänge stets kreuzen. Die durch den Druck in der Richtung der Kegelaxe entstandenen Spiralen sind wegen des spitzen Winkels am Kegel so eng eingerollt, dass sich in den meisten Fällen die Zellen der einzelnen Umgänge berühren (Fig. 1, b); der Kreisumfang, aus dem Durchmesser der letzten Windung eines solchen Exemplares gerechnet, stimmt genau mit den beiden Sehnen, in die sich dieselbe Windung bei Exemplaren verwandelt hat, welche senkrecht auf die Verticalachse gedrückt wurden, und es darf daher der geringe Raum nicht auffallen, den die spiralförmigen Exemplare im Vergleiche zu den anderen einnehmen. Um den Uebergang zwischen diesen beiden Formen darzustellen, wurde Fig. 1, e ein Exemplar abgebildet, das ungefähr unter einem Winkel von 30° (gegen die Verticalaxe des Kegel) gedrückt seyn mag. Die einzelnen Windungen zeigen sich schon sehr stark gekrümmt, und das jüngere Ende wird schon von den späteren Windungen umfasst.

Ein Exemplar im Museo zu Prag zählt 12 Umgänge und 285 wohlerhaltenen Zellen; von dem sechsten Umgange an bleiben sich die senkrechten Entfernungen so wie die Halbmesser der nachfolgenden Umgänge ziemlich gleich, und die Ebene der Axe geht aus einer konischen in eine cylindrische über.

Besonders häufig ist diese Art in Litohlaw bei Beraun; sie ist auch zu vergleichen mit *Grapt. serratus* HIS. PORTL. rep. pag. 320 taf. 19 fig. 8.

16. *Graptolithus armatus* Sss.

Tab. IX. fig. 2.

Die Axe ist schwach und die Erhaltung der inneren Theile so ungünstig, dass man diese Art nur nach den äusseren Umrissen mit den ihr verwandten vergleichen darf. Sie unterscheidet sich von *Grapt. turriculatus* und *Proteus* vor allem dadurch, dass die Zellen stets radial d. i. in der Richtung des Halbmessers des entsprechenden Axenstückes stehen. Die verticale Entfernung der Umgänge ist gleich vom jüngeren Ende an sehr bedeutend, der Winkel an der Spitze des Kegels kleiner als bei *Grapt. Proteus* und grösser als bei *Grapt. turriculatus*. Obwohl die Zellen am jüngsten Ende sich beinahe gar nicht überlagern und auch manchmal kolbenförmig zurückgelegt zeigen, so bleibt doch dieser Theil stets stärker und viel kürzer als bei *Grapt. Proteus*, und das Hinaustreten aus der konischen Ebene wird nie so bedeutend. Bei dem kleinen Winkel an der Spitze des Kegels und bei der grossen senkrechten Entfernung der einzelnen Umgänge ist es erklärbar, dass das Fig. 2 abgebildete Exemplar bei einer in Sehnen gemessenen Länge der Axe von 1 Zoll $\frac{3}{4}$ Linien und bei einer Anzahl von nur 28 Zoll. eine Höhe von 7 Lin. zeigt. Die auffallend in die Länge gezogene Axe lässt auch dann *Grapt. armatus* mit Leichtigkeit erkennen, wenn die Zellen, wie es oft der Fall ist, nur in der Gestalt eines glänzenden Streifens erhalten sind.

Bis jetzt nur in Kuchelbad bei Prag aufgefunden.

17. *Graptolithus Proteus* BARR.

Grapt. Boh. pag. 58. taf. 4. fig. 12—15.

Tab. IX. fig. 3.

Die Axe, in höchstens 4 oder 5 Windungen um einen Kegel gerollt, tritt am jüngeren Ende schon in einiger Entfernung von dem Scheitel dieses Kegels aus der konischen Ebene heraus, ohne weiter einer constanten Richtung zu folgen und durch zufällige Beugungen in die verschiedenartigsten Lagen gebracht. Dieses jüngere Ende fehlt oft und ist dann das Exemplar in der Richtung der verticalen Axe des Kegels niedergedrückt worden, so lässt es sich nur schwer von *Grapt. convolutus* unterscheiden. Um die Art der konischen Aufrollung näher zu bezeichnen, mögen folgende, einem guten Exemplare entnommene Daten angeführt werden: Ganze Länge 3 Zoll 1 Linie. Höhe der Axe des Kegels 10 Linien. Anzahl der Zellen 81.

Länge der 1. halben Windung (in kleinen Sehnen gemessen)	.	11 Linien
„ „ 2. „ „	• • • • •	8 „
„ „ 3. „ „	• • • • •	6 $\frac{1}{2}$ „
„ „ 4. „ „	• • • • •	4 „
„ „ 5. „ „	• • • • •	2 $\frac{3}{4}$ „
		2 Zoll 8 $\frac{1}{4}$ Lin.
Bewegliches, jüngeres Ende		— 4 $\frac{3}{4}$ „
		3 Zoll 1 Lin.
16 *		

Die Zellen laufen in der Form eines glänzenden Bandes von Schwefelkies an der oberen Seite der Axe fort, und trennen sich gegenseitig durch nichts, als durch die röhrenförmige Verlängerung, mit welcher jede einzelne Zellenmündung versehen ist. Durch diese Verlängerungen, deren Querschnitt in einzelnen, verdrückten Stücken nicht kreisrund sondern vielmehr breitgedrückt erscheint, läuft von der äussersten Spitze an eine Furche, die sich bis in das Innere der Zelle fortsetzt (Fig. 3, c), jedoch schon in grosser Entfernung von der Axe endigt und lebhaft an eine entsprechende Erscheinung bei *Grapt. convolutus* erinnert. Diese Furche, deren Spitze so wie die Spitze der sie umhüllenden Verlängerung, meist stark zurückgebogen ist, neigt sich unter einem Winkel, der zwischen 40° und 60° schwankt, gegen die Axe. Die Zellsäcke oder die eigentlichen Zellen nehmen gegen das jüngere Ende zu weit schneller an Höhe ab, als die Ansätze an den Zellenmündungen; so dass sie an der Stelle, wo die Axe die konische Ebene verlässt, nur mehr sehr schmale Spuren zurücklassen, während man am äussersten Ende nur die den Zellenmündungen entsprechenden Ansätze haften sieht. Merkwürdiger Weise verringert sich mit der Höhe des Zellsackes keineswegs seine Länge, so dass also bei etwaiger weiterer Ausbildung keine Verlängerung des der Zelle zukommenden Axentheiles nöthig wäre; ja es hat sogar oft den Anschein, als ständen am äussersten Ende die Ansätze der Zellenmündungen in Entfernungen, die die Breite der ausgebildeten Zelle übertreffen; man darf jedoch hiebei nicht übersehen, dass jene ausgebildeten Zellen aus der konischen Ebene niedergedrückt und in allen Breitendimensionen gedrängt, eben hiedurch ein anderes Bild zeigen als jene Theile, welche, an einer biegsamen Axe haftend, sich der Richtung des Druckes fügen konnten (Fig. 8, d). Durch die geringere Ausbildung der Höhe des Zellsackes erklärt sich eben so die Fig. 4, c gegebene Zeichnung der jüngeren Zellsäcke des *Grapt. Becki*.

In einzelnen Exemplaren scheint es zuweilen, als spalte sich die Axe, und lasse aus irgend einer Stelle eine neue mit Zellen besetzte Axe hervortreten (Fig. 3, a); solche Erscheinungen sind besonders dann auffallend, wenn von dem Punkte an, wo die neue Axe hervortritt, sie einen Einfluss auf die Curve der älteren Axe ausgeübt zu haben scheint, z. B. durch Vergrösserung der Verticalentfernungen der einzelnen Umgänge. Nie ist es aber bisher noch gelungen, die Stelle selbst, in der beide Axen sich vereinigen, deutlich zu sehen; die Feststellung dieser Thatsache muss also bis zur Auffindung besserer Exemplare verschoben werden. Das vorgelegte Stück zeigt eine 3 Zoll $1\frac{1}{4}$ Linien lange, mit 86 Zellen besetzte Axe, aus deren 66 (?) Zelle eine zweite Axe hervortritt, die $2\frac{1}{2}$ Linien lang ist und 6 Zellen trägt. Es geschieht diess im 5ten halben Umgange, und der nächstfolgende 6te halbe Umgang erreicht dieselbe Länge wie dieser, statt sich zur Bildung des Kegels zu verkürzen.

Durch die leichte Biegsamkeit der Axe, so wie insbesondere durch die verkümmerten Zellsäcke und die in entsprechenden Entfernungen haftenden Ansätze, die man am jüngeren Ende von *Grapt. Proteus* wahrnimmt, reiht sich diese Art entschieden an

die dritte Abtheilung der Graptolithen, und zeigt zugleich, auf welche Weise die einzelnen Theile dieser merkwürdigen Formen mit denen der bisher beschriebenen Abtheilungen correspondiren.

Grapt. Proteus findet sich in grosser Menge besonders in Lilohlaw.

DRITTE ABTHEILUNG. *Rastrites* BARR. Wie bei *Grapt. Proteus* erwähnt wurde, entstehen die höchst sonderbaren Formen, welche diese Abtheilung umfasst, dadurch, dass der Zellensack nicht eine seiner Länge (oder Breite) entsprechende Höhe erreicht. Sind nun, wie bei allen diesen Arten, die Mündungen der Zellen mit grossen röhrenförmigen Ansätzen versehen: so sieht man diese Ansätze in Entfernungen, welche der Länge der Zelle entsprechen, von jener schwachen Linie emporragen, die bei starker Vergrösserung an dem entgegengesetzten Saume die sehr zarte, oft nur in Bruchstücken vorhandene Axe zeigt. Man irrt, wenn man diese ganze Linie als die Axe betrachtet, die daran haftenden Ansätze aber für die Zellen hält; denn abgesehen davon, dass man bei genügender Vergrösserung in allen guten Exemplaren die Axe wirklich auffinden kann, ist auch nur durch die oben erwähnte Anschauungsweise das Daseyn eines Canales wie bei den andern Graptolithen ermöglicht, und die grosse, regelmässige Entfernung zwischen den einzelnen Ansätzen erklärbar. Ebenso ist zur Bestärkung dieser Ansicht die Thatsache zu berücksichtigen, dass bei allen jenen ausgezeichneten Arten mit grossen, gerade abstehenden Ansätzen, wie besonders *Grapt. Linnæi*, diese Ansätze sich von ihrer Basis erweitern, welche Erweiterung auf den Uebergang in die Hülle des Zellensackes hindeutet.

Bei einer solchen Bildung der Zellen können sie sich nie überlagern; dieses Nicht-Überlagern der Zellen, welches als Kennzeichen zur Begränzung dieser Abtheilung benutzt wurde, bringt jedoch auch Uebergangsformen hieher, welche noch eine ausgesprochenere Zellenbildung besitzen, wie z. B. *Grapt. Barraudei*.

Die Axe ist bei den Graptolithen dieser Abtheilung, wegen ihrer eigenen Schwäche und wegen der geringen Höhe der Zellen in den meisten Fällen leicht biegsam und nach keiner bestimmten Linie, in keiner bestimmten Ebene gekrümmt, auch hierin an das jüngere Ende von *Grapt. Proteus* erinnernd. Nur selten ist die Axe eine steife, leicht gekrümmte Linie; bei einer einzigen Art rollt sich die Spitze spiralförmig zusammen, welche Spirale jedoch zuweilen nur einen halben, zuweilen 4 und mehr Umgänge zählt.

Bei einzelnen Arten, wie besonders bei den eben erwähnten Uebergangsformen kennt man das jüngere Ende nicht; bei jenen Arten mit geraden, steifen Ansätzen zeichnet es sich durch eine noch grössere Beweglichkeit der Axe, durch ein Verkürzen dieser Ansätze und der zwischen ihnen liegenden Distanzen aus. Bei diesen Arten ist der Winkel, den die Ansätze mit der Axe bilden, sehr gross, bei *Grapt. Linnæi* sogar ein stumpfer, ohne dass man nothwendigerweise auf eine im Sinne der bisher beschriebenen Arten, verkehrte Zellenbildung daraus schliessen müsste.

Arten dieser Abtheilung finden sich ausser in Böhmen auch in Grossbritannien; vielleicht gehört auch *Grapt. gracilis* HALL. hieher.

18. *Graptolithus Barrandei* SSS.

Tab. IX fig. 12.

Diese Art, wahrscheinlich identisch mit der von BARRANDE *Grapt. Boh.* pag. 58, Taf. 4, Fig. 12—15 beschriebenen *Var. plana* von *Grapt. Proteus*, bildet durch die grosse Aehnlichkeit ihrer Zellen mit denen des jüngeren Endes von *Grapt. Proteus* den Uebergang zu der vorhergehenden Abtheilung. Der eben genannten Art lässt sie sich jedoch nicht beifügen, denn die Axe rollt sich nicht in konischer Spirale und die Zellen erreichen nie einen ähnlichen Grad der Ausbildung. Sie liegen unter einem sehr spitzen Winkel an der wenig gekrümmten Axe, und sind an ihrer Spitze leicht zurückgebogen; denkt man sich diesen spitzen Winkel noch mehr verkleinert, so erhellt hieraus die Aehnlichkeit dieser Form mit der nachfolgenden. Die zurückgebogene Spitze ist als der Ansatz oder die Verlängerung der Mündung der Zelle zu betrachten. Die untere Begrenzung der Zelle, die nahe senkrecht auf die obere Begrenzungslinie steht, zeigt zuweilen in ihrer Mitte eine Einkerbung (Fig. 12, b), welche vielleicht die Trennung des Ansatzes an der Zellenmündung von dem Zellensacke selbst andeutet.

Die ungünstige Erhaltungsweise liess keine weiteren Theile auffinden; von *Grapt. Proteus* unterscheidet sich diese Art auch noch dadurch, dass sie bis jetzt nur in Zelkowitz gefunden wurde. — Vielleicht gehören als Varietäten noch jene zahllosen und noch kleineren, undeutlichen Formen hieher, welche in einzelnen Gruppen sich in den Schieferen von Kuchelbad finden. — Verwandt scheint ferner noch der mir nicht vorliegende *Rastrites gemmatum* BARR. *Grapt. Boh.* pag. 68, taf. 4, fig. 5 zu seyn. Seine Ansätze stehen schon in ganz auffallenden Entfernungen und sind stark gekrümmt; die Axe leicht gebogen.

Wenn auch wegen der im höchsten Grade vereinigten Eigenthümlichkeiten die nachfolgende Art vielleicht an das Ende dieser Reihe zu setzen wäre: mag sie dennoch schon hier ihren Platz finden, theils weil sie bei verhältnissmässig grösseren Dimensionen eine tiefere Einsicht in die inneren Theile zuließ, theils auch, weil vielleicht die beiden nachfolgenden Arten durch weitere Untersuchungen sich als blosser Abarten erweisen dürften.

19. *Graptolithus Linnaei* BARR.*Rastrites Linnaei* BARR. *Grapt. Boh.* pag. 65, taf. 4, fig. 2—4.

Tab. IX fig. 14.

Die Hauptaxe nimmt am älteren Ende ungefähr den vierten Theil jenes glänzenden Streifens von Schwefelkies ein, an dem die Ansätze haften. Sie lässt sich wegen ihrer grossen Zartheit nur sehr selten an den jüngeren Stellen nachweisen; diese sind sehr biegsam und daher oft (Fig. 14, a) durch seitlichen Druck in eine andere Ebene gebracht; selbst am untersten Ende scheint die Festigkeit dieses glänzenden Streifens nicht gross zu seyn, da nicht selten jeder der zwischen den einzelnen Ansätzen lie-

gende Theile desselben stark nach rückwärts gekrümmt ist und die Ansätze selbst nach vorne gezogen zu seyn scheinen. — Die Ansätze sind sehr lang und steif und neigen sich gegen die Axe unter einem Winkel von 130° bis 150°; sie sind gerade oder nur wenig concav nach oben. An ihrem unteren Ende erweitern sie sich auffallend, besonders nach der unteren Seite. Durch die ganze Länge dieser Ansätze laufen scharfe aber zarte Streifen, die zugleich mit der Erweiterung der Ansätze selbst sich nach und nach verstärken und, wo sich die Ansätze mit dem erwähnten an der Axe haftenden Streifen vereinigen, in einem kleinen Bläschen endigen, das jedoch nie bis an die Hauptaxe reicht (Fig. 13, b). Man mag nun entweder dieses Bläschen für den ganzen Zellenack halten und den zwischen demselben und der Axe liegenden Raum mit dem ganzen, längs der Axe fortlaufenden Streifen als den „Canal“ betrachten. — oder auch, wie in diesem Bläschen, nur einen jenem festeren Organe an den Zellenmündungen von *Graptol. testis* entsprechenden Theil sehen: so bleibt doch in jedem Falle das Daseyn einer inneren Verbindung der Zellen, eines dem entsprechenden Theile bei den Arten der vorhergehenden Abtheilungen ähnlichen „Canales“ unbestritten. Für die zweite der beiden hier ausgesprochenen Ansichten ist vorzüglich der Umstand günstig, dass denn doch der grössere Theil des Bläschens meist ausserhalb des an der Axe haftenden Streifens liegt. Auch ist wohl zu bemerken, dass an der der Axe zugekehrten Seite dieses Bläschens noch keine Oeffnung beobachtet wurde. Ja man sieht, der zweiten gewiss besser begründeten Ansicht nachhängend, recht deutlich wie die vorliegenden Formen bestimmt seyn, die Reihe der Graptolithen zu schliessen. In Uebereinstimmung mit den später vorzuführenden zoologischen Vergleichen, so wie mit der in Bezug auf das Subgenus *Monoprion* ausgesprochenen Ansicht des Herrn BARRANDE muss man sich den „Canal“ als die fleischige Axe denken, aus welcher die, die einzelnen Zellenstücke erfüllenden Theile entspringen. Es wurde schon bei mehreren Arten der vorhergehenden Abtheilungen, und insbesondere bei *Graptol. Proteus* gezeigt, wie auch dort die Zellen in ihrer Jugend in einiger Entfernung stehen und erst bei fortschreitendem Wachstume zu gegenseitiger Berührung kommen, vielleicht eben dadurch der Axe ihre grössere Widerstandsfähigkeit verleihend: und es ist daher weniger zu verwundern, wenn bei den niedrigst stehenden Arten der Gattung *Graptolithus* (im Sinne, wie sie hier aufgefasst wurde) viele Erscheinungen, welche höher stehende Arten erst im Alter zeigen, nicht erscheinen. — Jede Vereinigung oder Verwechslung der röhrenförmigen „Hauptaxe“ mit der im „Canale“ liegenden fleischigen Axe würde zu einem gänzlichen Missgriffe in Bezug auf die Classificirung dieser Formen führen.

Grapt. Linnaei findet sich besonders in Zelkowitz, meist in Bruchstücken. Um das Verhältniss der Länge der Ansätze zu ihren Zwischenräumen näher zu bezeichnen, mag der Erfolg einer Messung eines unteren Endes folgen: Herabhängendes Ende: 1·2 Linien;

erster Ansatz: 2·7 Lin.; Zwischenraum: 1·1 Lin.; zweiter Ansatz ebenfalls: 2·7 Lin.; Zwischenraum: 1 Lin.; dritter Ansatz: 2·5 Lin.; Zwischenraum: 0·9 Lin.; vierter Ansatz: 2 Lin.; Zwischenraum: 0·7 Lin. u. s. w. Ausgezeichnete Exemplare zählen zuweilen gegen 20 solcher Ansätze.

20. *Graptolithus fugax* BARR.

Rastrites fugax BARR. Grapt. Boh. pag. 66, taf. 4. fig. 1.

Die Axe und der Canal (die sich wegen undeutlicher Erhaltung bei den vorliegenden Exemplaren nicht deutlich trennen liessen), scheinen grössere Widerstandsfähigkeit zu besitzen als bei *Grapt. Linnæi*, denn trotz ihrer weit grösseren Zartheit behaupten sie beinahe immer die gerade Linie, oder eine stetige, leicht gekrümmte Curve. Die Zellenansätze sind kürzer, nehmen jedoch gegen ihre Basis eben so auffallend an Stärke zu; eine scharfe Linie durchläuft sie ihrer ganzen Länge nach; das Bläschen war nicht aufzufinden. Der Winkel, den sie gegen die Axe bilden; mag derselbe seyn, wie bei der vorhergehenden Art. — Die Räume zwischen den einzelnen Ansätzen sind grösser als an denjenigen jüngeren Theilen von *Grapt. Linnæi*, welche in Bezug auf die Länge der Ansätze und Stärke der Axe dem Canale entsprechen dürften. Hierauf, so wie auf den Umstand, dass oft 5—7 gleich lange Zwischenräume mit gleich langen Ansätzen an dem unteren Ende einzelner Exemplare sich finden, die folglich die Form für eine völlig ausgebildete ansehen lassen, muss der Unterschied zwischen diesen beiden Arten gegründet werden.

Graptol. fugax tritt mit *Graptol. Linnæi* in Zelkowitz auf, wird jedoch ebenfalls selten von bedeutender Länge gefunden; 7—8 Zellen an derselben Axe kommen nur in wenigen Exemplaren vor. Die Länge eines ausgebildeten Ansatzes ist 0·8 Lin. und des zugehörigen Zwischenraumes 1·3 Lin.

21. *Graptolithus peregrinus* BARR.

Rastrites peregrinus BARR. Grapt. Boh. pag. 67, taf. 4, fig. 6.

» » » HARKNESS. Grapt. Dumfr. pag. 97, taf. 1. fig. 1.

Tab. IX. fig. 13.

Aehnlich vielen Arten der ersten Abtheilung windet sich hier am jüngeren Ende die Axe spiralförmig ein, bei den böhmischen Exemplaren in $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Umgängen, bei dem von HARKNESS aus Dumfrieshire abgebildeten Stücke in 4—5 Umgängen. Die Beugung der Axe nimmt gegen das ältere Ende zu allmähig ab, und ist nicht wie bei den Arten der ersten Abtheilung, immer dieselbe, sondern zuweilen stark, zuweilen sehr unbedeutend, je nach der Einrollung des jüngeren Endes. Das letzte Stück dieses Theiles scheint, ähnlich dem entsprechenden Stücke an den Arten der zweiten Abtheilung, sich nicht streng an die Krümmung der Axe zu binden; auffallender als an den böhmischen Stücken zeigt sich diess an den Abbildungen von HARKNESS. — Die An-

sätze sind lang und stehen wie bei den beiden vorhergehenden Arten in grossen Zwischenräumen. Ihr Neigungswinkel gegen die Axe ist in der Regel ein rechter, da sie sich in die Richtung des jedesmaligen Krümmungshalbmessers stellen. Einige Abänderungen zeigen einen Neigungswinkel von 100° — 110° . — Auch hier erweitern sich diese Ansätze sehr stark gegen ihre Basis; in ihrem Innern sieht man jene scharfe Linie, die an ihrem unteren Ende oft eine stärkere Vertiefung zeigt, entsprechend dem Bläschen bei *Graptol. Linnæi*. Am ausgewachsenen Ende misst gewöhnlich der Ansatz 1:1 Linien und der Zwischenraum 0.5 Lin. Vollständige Exemplare, wie sie in Zelkowitz mit *Graptol. Linnæi* und *Graptol. fugax* gefunden werden, zählen bis 20 Ansätze. Die stark eingewundenen Stücke aus Grossbritannien zählen deren noch weit mehr.

Die Gattung „*Graptolithus*“ ist daher in Böhmen durch 24 Arten vertreten, deren 16 wir der ersten, 3 der zweiten und 5 der dritten Abtheilung beizählen. Nach den besonders in Bezug auf die dritte Abtheilung gegebenen Erörterungen ist es wohl erlaubt, für sämtliche in dieser Gattung vereinigte Arten eine röhrenförmige Axe zu beanspruchen, welche mit einer einfachen Reihe von Zellen besetzt ist, die, im Inneren durch ihre nicht bis an die Axe reichenden Querwände unter sich eine Verbindung gestatten und auf der der Axe entgegengesetzten Seite mit einer Oeffnung versehen sind.

Nach der Aufzählung dieser Thatsachen, welche zum grössten Theile vor der Veröffentlichung der jüngeren Arbeiten über diesen Gegenstand gewonnen waren, erübrigt noch die Betrachtung und Würdigung der verschiedenen Ansichten, welche in eben diesen Arbeiten ausgedrückt worden sind.

In der Schrift: „*Graptolites de Bohême*“, so wie in den persönlichen Zusammenkünften, welche der geehrte Verfasser Herr BARRANDE mir verstattete, glaubte derselbe in den Retioliten jene Theile wieder zu finden, welche bei der Beschreibung des Baues der Graptolithen im engern Sinne als bezeichnend hervorgehoben worden sind. Die Axe wäre zu beiden Seiten mit Zellen besetzt, deren Wandungen genetzt wären; die Nebenäste wären als Querwände zu betrachten. — Sucht man mit dieser Ansicht die auf der ersten Tafel gegebenen Zeichnungen in Einklang zu bringen, so findet man, dass das, bei den als „Anomalien“ bezeichneten Bildungen durch die nahe horizontal liegenden verstärkten Stücke und durch die Wand des Umrisses hervorgehobene Viereck, der Zellenmündung entsprechen müsste, und dass die in diesem Raume über dem nachfolgenden Aste liegenden Zellen als die innere Fläche der verdeckten, zweiten Zellenwandung zu betrachten wären. Die Einkerbungen an den Spitzen der Aeste würden dann nicht auf die Auflagerung zweier Aeste, sondern zweier Zellenquerwände hindeuten, und es ist auch nach den hier gegebenen Betrachtungen über die Functionen der Aeste nicht zu läugnen, dass wirklich jeder der von ihnen eingeschlossenen ein-

zelen Räume eine gewisse Selbstständigkeit für sich in Anspruch zu nehmen scheint. — Man darf jedoch nicht übersehen, dass jeder dieser Vergleiche Zweifel entstehen lässt. Die Zellenmündung ist nur auf drei Seiten begrenzt, und eben jene Kante, welche am schärfsten gezeichnet seyn sollte (ein der Umrisswand paralleles Stück an den Enden der verstärkten, horizontalen Stücke), fehlt. Wenn die innere Fläche der seitlichen Zellenwandungen ebenfalls genetzt ist, wie man aus den Zellen, die in der Mündung sichtbar sind, ersieht, so ist nicht leicht zu erklären, warum bloss an dieser Stelle diese Innerfläche sichtbar sey, und warum man sie nicht auch zwischen den Maschen der oben liegenden Wandung hervorblicken sieht. Wie schwer wären endlich alle diese Beziehungen bei der hier beschriebenen neuen Art, *Retiol. grandis* aufzufinden. — Entscheidend für diese Frage muss der Querschnitt der Formen und das Daseyn oder Fehlen von jenen Theilen seyn, welche mit dem Namen „Canäle“ bezeichnet worden sind. Es ist wahr, dass alle hier mitgetheilten Beobachtungen an Exemplaren gemacht sind, die im Schiefer gefunden wurden und deren Querschnitt durch den Druck gelitten hat; aber nichtsdestoweniger waren deutlich bei den besseren Stücken in der Nähe der Axe vertical stehende Wände zu finden, welche den Grenzen der kleinen Zellen, die das Netzwerk an der Oberfläche bilden, zu entsprechen schienen. Gegen den Rand zu sind diese verticalen Wände nur selten und in zweifelhaften Resten zu finden. Nicht nur, dass diese Erscheinung mächtig für die Annahme eines einzigen Systems von solchen kleinen Zellen spricht, so tritt sie noch gerade an jener Stelle auf, wo man den „Canal“ zu suchen hätte. Nur wenn es gelingen würde, in diesen vertical stehenden Theilen ein dem Canale entsprechendes Organ zu finden, könnte man Retioliten mit den eigentlichen Graptolithen vergleichen, wenn auch freilich keine solche Form durch die Aehnlichkeit irgend einer bekannten Gestalt gestützt werden könnte (abgesehen von dem sonderbaren Querschnitte oder den verschiedenen Richtungen des Druckes, welche dazu erfordert werden, um die Mündungen der Zellen zu beiden Seiten der Axe als nach aufwärts gerichtet zu zeigen). — Man darf sich hiebei nicht irre führen lassen durch eine Art von unregelmässiger, netzförmiger Zeichnung, die man zuweilen auf der Oberfläche von *Graptol. priodon* und *Graptol. Bohemicus* trifft; es ist schon darauf hingewiesen worden, dass die meisten Stücke, welche im Kalke sich finden, als Steinkerne zu betrachten seyen, und vergrössert stellt sich diese unregelmässige Zeichnung einfach als das Product einer unvollkommenen Ausfüllung der Zellensäcke heraus.

Vergleicht man dieselben Formen mit *Pennatula*, so findet man wohl im äusseren Gerüste viel Aehnlichkeit, wenn auch hier die Aeste unter einem spitzen, dort unter einem stumpfen Winkel sich gegen die Axe neigen. Bei *Pennatula* zeichnen sich zwischen den einzelnen Aesten die vertical stehenden Theile aus, bei den Retioliten die horizontalen, und dann schliessen bei *Pennatula* auch diese verticalen Theile sich keineswegs an den nächstfolgenden Ast an, und stehen in doppelter Reihe. — Den Ser-

tularien zeigen sie sich jedoch verwandter, wenn auch ihre Zellen nach anderen Richtungen geordnet sind. und denselben die bezeichnende Spitze an ihrer Mündung abgeht.

Die Betrachtungen über dieses Genus müssen nothwendiger Weise auch von hohem Einflusse für das nachfolgende: *Petalolithus* seyn. Zu zart in ihren Resten, um eine tiefere Structur erkennen zu lassen, wurden auch diese Formen mit den eigentlichen Graptolithen vereinigt. Wenn auch wirklich die Umrisse zwischen den Nebenästen zarten Zellensäcken nicht unähnlich sind, wenn auch die hier mitgetheilte Verlängerung der Aeste bei *Petal. ovatus* sehr an Erscheinungen bei den Graptolithen erinnert und bei manchen ausländischen Arten man bei Betrachtung des Umrisses unwillkürlich an *Graptol. Becki* denkt: so ist doch bei keiner bekannten Art die innere Verbindung der Zellen, der „Canal“ mit Sicherheit festgestellt, der doch für die ganze Gruppe, welcher man die eigentlichen Graptolithen beizählen muss, von entscheidender Wichtigkeit ist. Würde selbst, sey es im Querschnitte der Axe oder zu beiden Seiten derselben, ein entsprechender Theil entdeckt werden, so würde doch die Verdopplung der Zellenreihe, der verschiedene Bau der Axe, ja vielleicht schon die verschiedenen Dimensionen hinreichen, um ihre Aufnahme in die nachfolgende Gattung zu verhindern.

Den Graptolithen im engeren Sinne, jenen deren einfache Reihe von Zellen im Inneren in Verbindung stehend, an einer röhrenförmigen Axe haftet, entspricht unter den lebenden Wesen wirklich eine Gestalt so genau in Bezug auf alle, als bezeichnend zu betrachtende Theile, dass man mit grosser Sicherheit sie als verwandt ansehen kann. — Vergleicht man die äussersten, dichotom getheilten Verästelungen, welche die Büschel am Stiele von *Virgularia mirabilis* bilden, mit dem kleinen *Graptol. sextans* (von dem in Böhmen nur zweifelhafte Reste zu finden waren, der jedoch in England und Nordamerika häufig zu seyn scheint), so muss man bald gestehen, dass diese Graptolithen als eine den Virgularien nahe verwandte, niedriger organisirte Gattung zu bezeichnen seyen, dass ihr systematischer Platz vor den Virgularien sey. Der „Canal“ ist bei den lebenden Thieren mit der fleischigen Masse erfüllt, welche auch alle Zellensäcke ausfüllt und bis an die Mündungen derselben vordringt. Man findet also auch hier die Formen der Vorzeit zwar weit zurück in Bezug auf ihre Organisation, jedoch riesig in ihren Abmessungen, und riesig muss man jene Arten nennen, welche viele Zolle lang, hunderte von Zellen tragen, in Bezug auf die lebenden entsprechenden Theile, welche gewöhnlich kaum eine Linie lang, zehn bis fünfzehn Zellen zählen *). — Nur nach einer gründlichen Untersuchung der Art der Veräste-

*) Diese Graptolithen zeigen bei wenig gründlicher Untersuchung viel Aehnlichkeit mit den Saugfäden einiger Acalephen, z. B. von *Diphyia campanulifera*, und ich hatte sie selbst lange damit verglichen.

lung und Zellenbildung bei den Virgularien wird man im Stande seyn, über die Lebensweise insbesondere der konisch aufgerollten Graptolithen und über die Art ihres Wachsthumes Aufklärung zu geben.

Zum Schlusse bleibt noch die merkwürdige Trennung der Arten in den einzelnen Fundorten zu berücksichtigen. Betrachtet man vorzüglich zwei solche Fundorte, welche, an verschiedenen Enden des Beckens gelegen, durch die grosse Masse dieser Versteinerungen bemerkenswerth sind, nämlich Kuchelbad bei Prag. und Litohlaw bei Königshof, so kann man für jeden Ort eine abgesonderte Fauna beanspruchen, die nur durch sehr wenige Formen zusammenhängt. Besonders bezeichnend ist für Kuchelbad *Retiol. grandis*, das Fehlen aller Petalolithen, *Graptol. dubius, colonus, armatus*; für Litohlaw *Petal. palmeus, parallele-costatus, Graptol. Becki, turriculatus*. — *Retiol. Gemitzanus* ist in Kuchelbad sehr häufig, in Litohlaw sehr selten, *Graptol. Proteus* umgekehrt. — Das Vorkommen aller Formen der dritten Abtheilung, so wie auch von *Graptol. testis, Sedgwicki, ferrugineus* ist ein sehr beschränktes. Es mögen diese Thatsachen vorzüglich darum hier Platz finden, weil auch an anderen Orten (vergl. HARKNESS) sich eine gleiche Trennung auszusprechen scheint, auffallend besonders durch das gegenseitige Ausscheiden von Retioliten und Petalolithen.

N a c h s c h r i f t.

In den letzten Tagen wurde die Literatur der Graptolithen um zwei Arbeiten vermehrt, die nicht verfehlen werden, auf die verschiedenen, über diesen Gegenstand aufgestellten Meinungen Einfluss zu üben. Die erste derselben ist in Prof. M'COY'S: „*Synopsis of the Classification of the British Palaeozoic Rocks*“ enthalten, die andere ist eine von Prof. BOECK in Christiania herausgegebene Schrift: „*Bemærkninger angaaende Graptolitherne.*“

Prof. M'COY hat, wie in seinen früheren Arbeiten, von den eigentlichen Graptolithen alle Formen mit mittelständiger Axe, d. i. *Retiolites* und *Petalolithus* als Subgenus unter dem Namen *Diptograpsus* abgeschieden. Einige von mir als neu hervorgehobene Arten finden sich auch in dieser Arbeit beschrieben, so z. B. *Graptolithus fulx*; von besonderem Werthe aber ist gewiss die Nachricht von wahren, in den Graptolithenschichten gefundenen Virgularien: *Protovirgularia dichotoma* M'COY gibt nicht nur einen neuen Beweis für die Verwandtschaft der Virgularien, sondern sie erlaubt uns auch, jene sonderbar verzweigten Formen, die sich in einzelnen früheren Arbeiten finden, in der Gattung *Protovirgularia* zu vereinigen.

Prof. BOECK hat in ausgezeichneten Längsschnitten Arten untersucht, die vielleicht den Petalolithen angehören, und glaubt nach seinen freundlichen, persönlichen Mittheilungen die Entstehung jener in Scandinavien häufigen Formen, die in einem Punkte zwei oder vier einzellige Graptolithen vereinigen, durch das Aufklappen solcher Petalolithen, sowohl in der Richtung der Breite, als der Höhe (wodurch erst zwei, dann vier Aeste entstünden), erklären zu dürfen. Zugleich wählt er als Beispiel zur Erklärung seiner Ansicht über das Aufklappen nach verschiedenen Richtungen die Pflanzenkapsel, ein Beispiel, aus dem zugleich die Möglichkeit der Entstehung von aufgerollten Aesten erhellt. — Es ist zuerst von Herrn BARRANDE darauf hingewiesen worden, dass das frei herabhängende Axenstück einzelner Petalolithen sich nicht selten in zwei und dann oft noch einmal, d. i. in vier Stränge trenne; eine Thatsache, die, wenn auch vielleicht ganz anderen Gründen zuzuschreiben, dennoch der Meinung des Herrn Prof. BOECK neue Stütze gewährt. Von den dichotomirenden Stücken aus Schweden liegen mir zu wenig Exemplare vor, um aus denselben ein Urtheil schöpfen zu können; diese Entstehungsweise allen Graptolithen zuschreiben zu wollen, scheint mir dennoch gewagt: nicht nur dass in Böhmen bei einer grossen Menge von aufgeklappten Formen noch gar keine unaufgeklappte gefunden wurde, ist ja schott

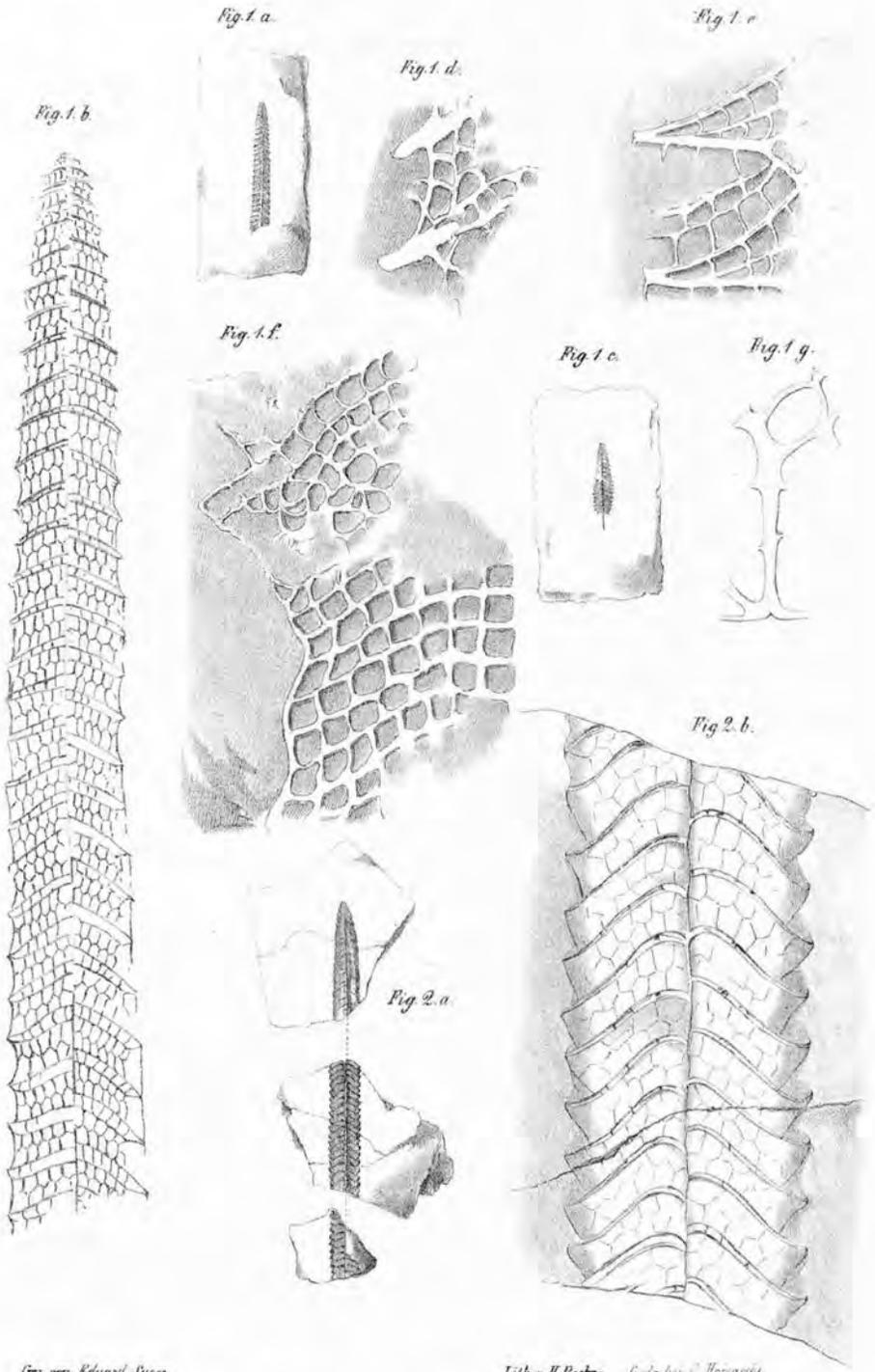
durch die Querschnitte von *Graptol. Priodon* und *Bohemicus* wenigstens bei diesen beiden Arten ein ähnlicher Vorgang undenkbar. — Uebrigens bleibt noch hinzuzufügen, dass diese Ansicht nur eine Modification jener von Prof. GEINITZ schon vor einer Reihe von Jahren ausgesprochenen scheint, nach welcher die Formen mit mittelständiger Axe durch ein Aufklappen von Formen mit seitlicher Axe entstehen sollten, welcher Ansicht jedoch, wie schon ausführlicher gesagt worden ist, die gewundenen Arten widersprechen.

Auch MILNE-EDWARDS hat in seinem grossen Werke über Polypen die Graptolithen zu den Virgularien gereiht. *Retiolites* würde nach dem oben Gesagten vielleicht zwischen *Pennatula* und *Renilla* zu setzen seyn, an *Virgularia* würden sich *Protovirgularia* und *Graptolithus* anschliessen; in wie weit *Petalolithus* und *Websteria* sich entsprechen, werden wohl weitere Untersuchungen dieser beiden gleich räthselhaften Gattungen zeigen.

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite 97	Zeile 16	von unten	lies:	nur oft von	—	statt:	nur von
„ 115	„ 18	„ „	„	„	„	<i>taenia</i>	„ <i>taenius</i>
„ 117	„ 3	„ „	„	„	„	<i>taenia</i>	„ <i>taenius</i>
„ 123	„ 16	„ oben	„	28 Zellen	„	28 Zoll	
„ 101	„ 5	„ unten	fehlt:				

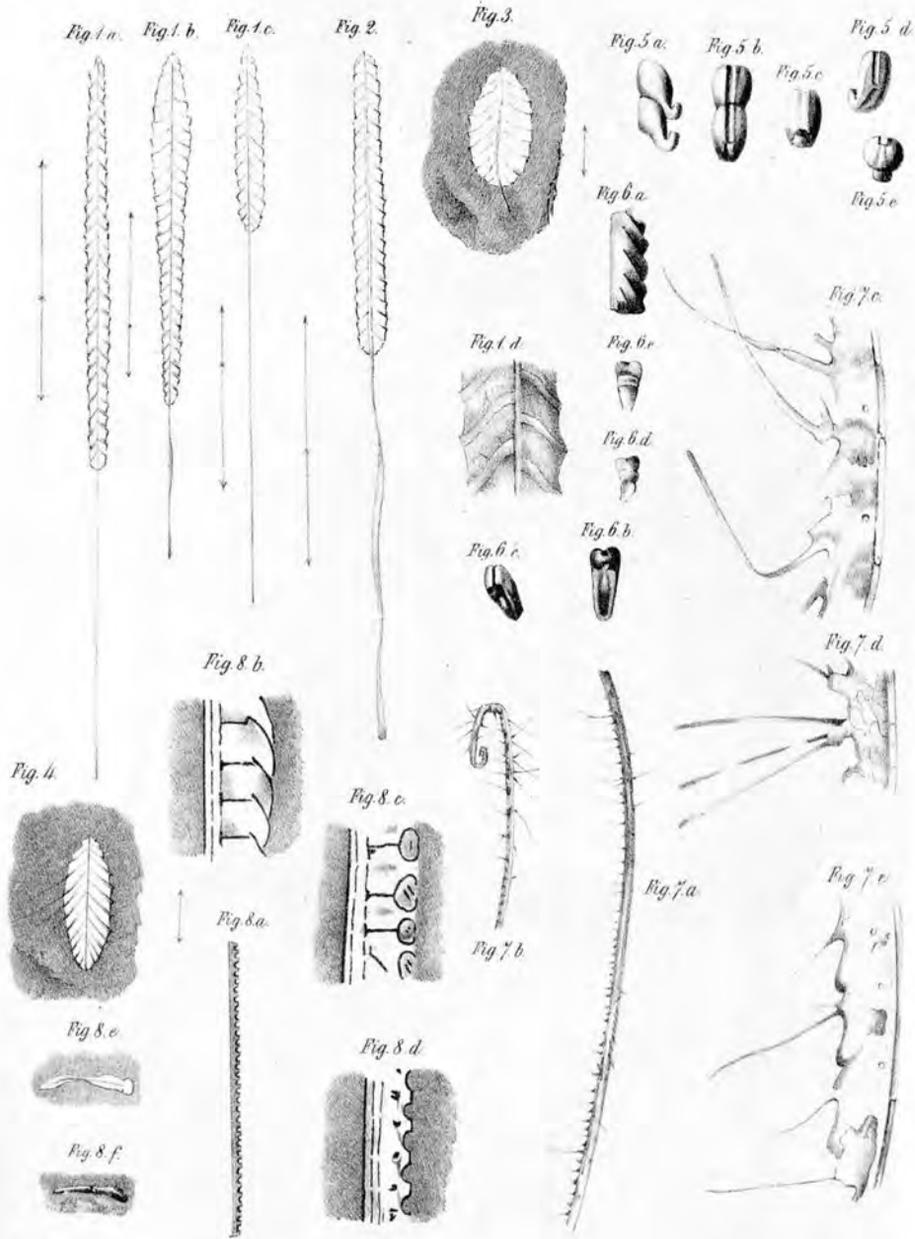
1 Zoll $1\frac{1}{2}$ Lin. hiervon tragend: $9\frac{1}{2}$ Lin. mit 25 Aesten bei geschweiftem Umriss.



Grav. von Eduard Suess

Lith. v. H. Becker. Holz. bei C. Hergesick

Fig. 1 a. g. Retiolites Geinitzianus. Barr.
- 2. a. b. - grandis Suess

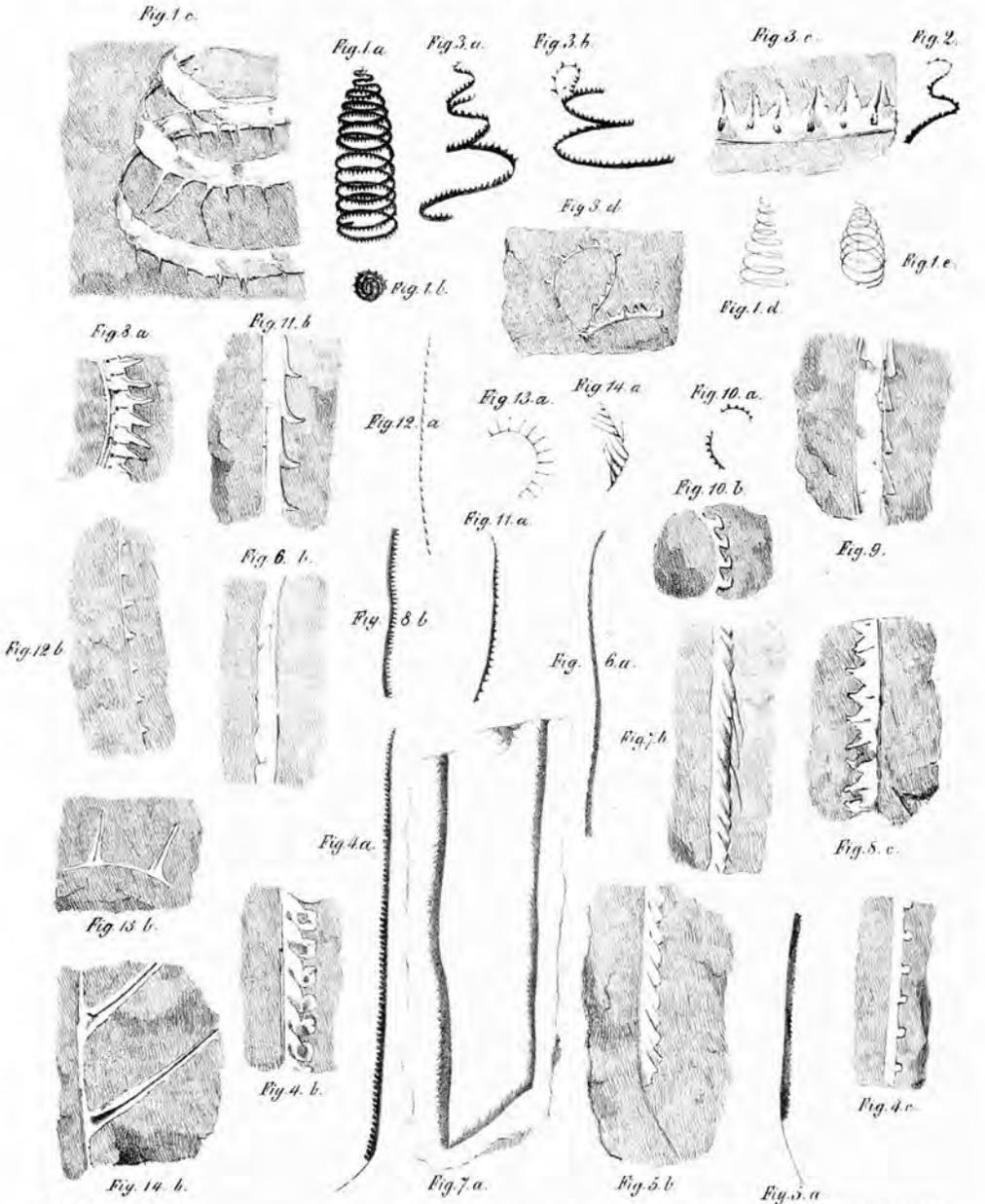


Gross von Eduard Suess

1865

Fig. 1 *Petalolithus palmeus*. Suess
 Fig. 2 *parallelecostatus*. Suess.
 Fig. 3, 4 *ovatus*. Suess
 Fig. 5 *Graptolithus Prionon*. Gein

Fig. 6. *Graptolithus Bohemicus*. Barr
 Fig. 7 " *testis*. Barr.
 Fig. 8. " *colonus*. Barr



Benannt von Ed. Suess

Leit. von Becker. Gede. bei C. Horzky

<i>Fig. 1.</i> <i>Graptolithus turriculatus</i> . Barr.	<i>Fig. 6.</i> <i>Graptolithus laevis</i> . Hall.	<i>Fig. 11.</i> <i>Graptolithus Sedgwicki</i> Harkn.
2. " <i>armatus</i> . Suess.	7. " <i>ferrugineus</i> Suess.	12. " <i>Barrandei</i> . Suess.
3. " <i>Proteus</i> Barr.	8. " <i>convolutus</i> . Hising.	13. " <i>peregrinus</i> Barr.
4. " <i>Becki</i> . Barr.	9. " <i>Taenia</i> . Sow. Salt.	14. " <i>Linnaei</i> . Barr.
5. " <i>dubius</i> . Suess.	10. " <i>falx</i> . Suess.	